जून-जुलै २०२४

शैक्षणिक

संदर्भ

अंक १४८

शिक्षण आणि विज्ञान
यात रुची असणाऱ्यांसाठी







संपादक :
नीलिमा सहस्रबुद्धे, प्रियदर्शिनी कर्वे,
यशश्री पुणेकर, संजीवनी आफळे

मांडणी :
प्रियदर्शिनी कर्वे
मुखपृष्ठ मांडणी :
अभय ढमढेरे

इ-पेमेंट करीता तपशील:
Sandarbh Society
Account No.: 20047006634
Bank of Maharashtra,
Mayur Colony, Pune
IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक
संदर्भ
अंक १४८
जून-जुलै २०२४
पालकनीती परिवारासाठी
निर्मिती आणि वितरण : संदर्भ

संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक,
फ्लॅट नं. ६, एकता पार्क सोसायटी,
निर्मिती शोरूमच्या मागे, अभिनव शाळेशेजारी,
लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे - ४११ ००४.
फोन नं. २५४६०१३८

E-mail : sandarbh.marathi@gmail.com
web-site : www.sandarbhsociety.org

देणगीचे चेक 'संदर्भ सोसायटी'या नावे काढावेत.

एकलव्य, होशंगाबाद यांच्या सहयोगाने हा अंक प्रकाशित केला जात आहे.

मुखपृष्ठाविषयी

उंच झाडावरून येणाऱ्या कोंबडीच्या पिल्लांच्या आवाजाने आश्चर्यचकित झालेल्या लेखकाने या गोष्टीचा शोध घेतला. कारण कोंबडीची पिल्लं इतकी उंच उडूच शकत नाहीत. तेव्हा त्याला कोंबडीच्या पिल्लांच्या आवाजाची नक्कल करणारा दयाळ पक्षी आढळून आला. निसर्गात आढळणाऱ्या अनेक विस्मयांपैकी एक अशा 'नकलाकार पक्ष्यां'चा शोध लेखकाने घेतला. यातले काही पक्षी तर अव्वल नकलाकार म्हणून प्रसिद्ध आहेत. अशा नकला करणाऱ्या वेगवेगळ्या पक्ष्यांच्या उदाहरणांतून कोणकोणते पक्षी कोणाकोणाची नक्कल करतात, अशा नकला ते का करतात आणि आपण या नकलाकार पक्ष्यांना कसं ओळखू शकतो; या सर्व प्रश्नाची उत्तरं सौमित्र यांनी अनुवादित केलेल्या संकेत राऊत यांच्या 'मेरी आवाजही पेहचान हैं ! नकलाकार पक्षी' या लेखात वाचायला मिळतील.

मुखपृष्ठावर दिसत आहे इतर पक्ष्यांच्या आवाजाची नक्कल करण्यात पटाईत असलेला कोतवाल (ब्लॅक ड्रोंगो) पक्षी. हे छायाचित्र रायगड जिल्ह्यातील माणगाव येथे घेतले आहे. आफ्रिकेच्या कलहारी वाळवंटात मीरकॅट नावाच्या मुंगसासारख्या प्राण्यालाही हा पक्षी त्याच्यासारखाच धोक्याची घंटा देणारा आवाज काढून फसवतो आणि त्यांचा जथा पळून गेला की, आयतं खाणं मिळवतो. दुसऱ्या छायाचित्रात मीरकॅट आणि कोतवाल पक्षी दिसत आहेत.

❖ मुखपृष्ठावरील चित्रे:
1 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Black_drongo_%28Dicrurus_macrocercus%29_Photograph_by_Shantanu_Kuveskar.jpg
2 https://www.nationalgeographic.com/science/article/the-bird-that-cries-hawk-fork-tailed-drongos-rob-meerkats-with-false-alarms

❖ अंकातील इतर सर्व चित्रे इंटरनेटवरून साभार.

अनुक्रमणिका

शैक्षणिक संदर्भ अंक १४८ (जून - जुलै २०२४)



हे लेख शालेय पाठ्यक्रमाला पूरक आहेत.

वाचकांच्या प्रतिक्रिया - अंक १४७

लेख : मानवी समाजातील मूलभूत वैज्ञानिक दृष्टिकोन

लेख सुंदर आहे. वैज्ञानिक दृष्टिकोन छान मांडला आहे. स्वतः स्वतंत्र शोध घ्यावा, हे उपनिषदातही सांगितले आहे कारण वैज्ञानिक दृष्टिकोन उपजत असतो हे खरेच आहे. मला पुरोगामी व्यक्ती, संघटना याची व्याख्या माहिती नाही, सध्या तरी 'अहो रूपं अहो ध्वनी' याचप्रकारे वापरली जाते. खरा विचारवंत बांधिलकी मानत नाही; मानू नये हेच लेखात म्हटले आहे. उगाच पुरोगामी वा राष्ट्रवादी विचारवंत असे बिरूद दिले, की मग स्वतंत्र विचार संपण्याची शक्यता वाढते. कारण ती व्यक्ती एका कळपात जाते.

लेखात 'बुद्धवचन' आणि '..थोडा अविश्वास बाळगतो' या दोन्ही परिच्छेदांत नेमके हेच सांगितले आहे. बिरूद पूर्वग्रह सोडून तपासणी करू असाच आशय आहे आणि नेमके मांडले आहे. निरीक्षण व निष्कर्ष यातील फट हा प्रगतीचा आधार आहे, हा मुद्दा अत्यंत मूलभूत आहे. लेख आवडला.

किरण बर्वे

---xx—

लेख : कुछ ठंडा हो जाये

बर्फाच्या इतिहासाची माहिती रंजक आणि खूप मुद्देसूद. एकंदरीत माहितीपूर्ण लेख.

दिलीप भगवानराव सावरकर

---xx—

लेख : महा इतिहास भाग २७ - विसावे शतक

नमस्कार. लेख चांगला जमला आहे. आवडला.

With best regards,

श्रुती तांबे

†††

प्रिय वाचक,

मराठी भाषेतून विज्ञान समजून घेता यावं, आणि वैज्ञानिक अभिवृत्ती वाढीला लागावी या उद्देशाने ऑगस्ट १९९९ मध्ये शैक्षणिक संदर्भ हे द्वैमासिक सुरू करण्यात आलं. ना नफा तत्त्वावर चालवल्या जाणाऱ्या या द्वैमासिकाला एकलव्य, भोपाळ यांची साथ होती. शिवाय अरविंद गुप्ता, नरेश दधीच, जयंत नारळीकर अशा मान्यवरांचे मार्गदर्शन मिळाले. गेल्या पंचवीस वर्षात अनेक शिक्षक, विद्यार्थी, पालक आणि विज्ञानात रुची असणाऱ्या लोकांनी संदर्भला वेळोवेळी प्रतिसाद दिला. त्याचा खूप उपयोग झाल्याचं कळवलं.

मात्र गेल्या काही काळात बरेच बदल घडले. इंटरनेट आणि मोबाईलची उपलब्धता वाढल्यावर वाचन आणि अभ्यासाची पद्धत बदलली. त्यानंतर वर्गणीदार, मासिके यांची संख्या झपाट्याने कमी झाली. म्हणून २०१८ पासून छपाई बंद करून अंक ऑनलाईन स्वरूपात मोफत पाठवला जातो.

हा ऑनलाइन अंक किती वाचला जातो, त्यातील साहित्य आवडते का, उपयुक्त वाटते का याबद्दल पुरेसे प्रतिसाद मिळत नाहीत. शिवाय आता बरेच साहित्य इंटरनेटवर मिळतेच. यामुळे दर आठवड्याचे लेख, दर दोन महिन्यांनी पूर्ण अंक इमेल व व्हॉट्सप द्वारे पाठवणे, ही पध्दत अंक १५० नंतर बंद करावी, वेगळ्या रूपात संवाद असावा, असा विचार आहे.

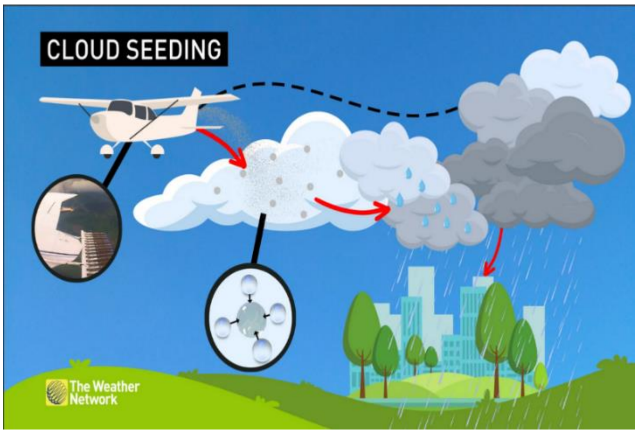
आपण संदर्भचे वाचक आहात. आपल्याला याबाबत काय म्हणावेसे वाटते ते तातडीने कळवावे. नव्या स्वरूपाबद्दल काही सूचना, कल्पना असतील, तर नक्की कळवा अशी विनंती करत आहोत.

शैक्षणिक संदर्भ टीम

ढगपेरणी (cloud seeding) - हवामानाशी जोखमीचा खेळ

लेखक : डॉ विवेक शिळीमकर

'ढगपेरणी' म्हणजेच 'क्लाउड सीडिंग' हे हवामानपरिवर्तनाचे तंत्र आहे. याचा वापर पर्जन्यवृष्टीमध्ये बदल करण्यासाठी होतो. बहुचर्चेत असलेले परिवर्तन म्हणजे पर्जन्यवृष्टीमध्ये वाढ करणे. पर्जन्यवृष्टी वाढविण्याच्या उद्देशाने ढगांच्या पेरणीचे माध्यम म्हणून ओळखले जाणारे काही पदार्थ ढगांमध्ये सोडले जातात. या पदार्थांना 'सीडिंग एजंट्स' म्हटले जाते. ही प्रक्रिया संघनन किंवा घनीभवन तत्त्वावर आधारित आहे. यामध्ये पेरणी केलेले पदार्थ पाण्याच्या वाफेचे संघनन होण्यासाठी पृष्ठभाग म्हणून उपयोगात येतात. यामुळे पाण्याचे थेंब किंवा बर्फाचे स्फटिक तयार होण्यास मदत होते. या हवामान परिवर्तनामुळे ढगनिर्मिती आणि पर्जन्यवृष्टीच्या नैसर्गिक प्रक्रियेला चालना मिळते. कृषीउत्पादकतेला पाठिंबा देण्यासाठी, जलस्रोतांचे पुनरुज्जीवन करण्यासाठी आणि परिसंस्थेवरील दुष्काळाचे परिणाम कमी करण्यासाठी याचा खूप उपयोग होऊ शकतो.



ढगांची पेरणी कशी केली जाते याचे प्रतिमा
चित्र स्रोत : द वेदर नेटवर्क

जगभरात वेगवेगळ्या कारणासाठी ढगपेरणीमार्फत कृत्रिम पाऊस पाडण्याचे प्रयोग केले गेले आहेत. दक्षिण कोरियामध्ये धरणांमधील पाणीसाठा आणि जलविद्युत निर्मितीमध्ये वाढ करण्याच्या हेतूने ढगपेरणी आणि कृत्रिम पाऊस पाडण्याचे अनेक प्रयोग केले गेले (Kim, Bu-Yo et. al. २०२०). या प्रयोगांदरम्यान कृत्रिम पावसात जी वाढ झाली त्यामुळे एकूण १२ अब्ज लिटर पाणी वाढले आणि या वाढीव पाण्यामुळे ४.७९ दशलक्ष kWh इतकी जास्त ऊर्जा निर्माण होऊ शकली. या सर्व ढगपेरणींच्या प्रयोगामुळे दक्षिण कोरियाला अंदाजे १.०१ दशलक्ष डॉलर्सचा फायदा झाला. या प्रयोगांचे १.५ हे लाभ/खर्चाचे गुणोत्तर या प्रयोगांची लक्षणीय कार्यक्षमता दर्शवते.

२००३ ते २०१९ दरम्यान संयुक्त अरब अमिराती (UAE)मध्ये ढगपेरणीमार्फत कृत्रिम पावसाचे प्रयोग (Al Hosari, T et. al. २०२१) पाण्याची टंचाई दूर करण्यासाठी आणि एकूणच ढगपेरणी कृत्रिम पाऊस पाडण्यात किती प्रभावी आहे, याचा अभ्यास करण्यासाठी केले गेले. या प्रयोगांचा निष्कर्ष हा निघाला की, १९८२ ते २००२ या काळातल्या नैसर्गिक पावसामध्ये २००३ ते २०१९ दरम्यान ढगपेरणी केलेल्या भागात पावसाची वार्षिक सरासरी २३% इतकी वाढली. याचबरोबर UAE मध्ये एकूणच पावसाचे प्रमाण कमी होताना दिसते, मात्र ज्या ज्या भागात ढगपेरणी केली गेली, तिथे मात्र २०११ पासून पावसाच्या प्रमाणात वाढ झाली. पावसात झालेली ही वाढ सांख्यिकीदृष्ट्या लक्षणीय होती, यामुळे ढगपेरणीच्या सकारात्मक परिणामांना पुष्टी मिळते.

एप्रिल २०२४ मध्ये, संयुक्त अरब अमिरातीमध्ये (UAE) वर्षभराचा पाऊस एकाच दिवसात झाला, ज्यामुळे लक्षणीय पूर आला. ही अतिवृष्टीची घटना ढगपेरणीमुळे झाली की

काय, असे प्रश्न उपस्थित केले गेले आणि त्यावर संवादही झाले. UAE मध्ये ढगपेरणी ही एक सामान्य प्रथा आहे आणि तिचा उपयोग ढगनिर्मिती आणि पर्जन्यवृष्टीला प्रोत्साहन देण्यासाठी केला जातो. मात्र, या तंत्राचा वारंवार वापर करूनही महापुरासाठी ढगपेरणी जबाबदार नसल्याचे तज्ज्ञांनी स्पष्ट केले आहे. नॅशनल सेंटर ऑफ मेटिओरोलॉजी (NCM) ने पुष्टी केली की, या विशिष्ट दिवशी कोणतीही ढगपेरणी केली गेली नव्हती.

ढगपेरणीमार्फत कृत्रिम पाऊस पाडण्याचे असेच १०३ प्रयोग २०१८ आणि २०१९ दरम्यान CAIPEEX (Cloud Aerosol Interaction and Precipitation Enhancement Experiment) या प्रकल्पाअंतर्गत महाराष्ट्रातही केले गेले. हे प्रयोग करण्यासाठी महाराष्ट्रातील पाण्याची बारमाही कमतरता असणाऱ्या सोलापूर जिल्ह्याची निवड केली गेली होती. हे प्रयोग ढगपेरणीचा प्रभावीपणा आणि पाण्याची कमतरता दूर करण्यासाठी येणाऱ्या खर्चाचा अंदाज काढण्यासाठी केले गेले. हे प्रयोग यशस्वी ठरले आणि ढगपेरणीमुळे पावसामध्ये साधारण १८% किंवा ८६७ दशलक्ष लिटर एवढी वाढ झाली. १०३ प्रयोगांनंतर पावसाच्या एकूण प्रमाणात झालेली वाढ आणि प्रयोगांसाठी आलेला एकूण खर्च याचे प्रमाण १८ पैसे प्रतिलिटर एवढे होते (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय अहवाल, जुलै २०२३). या खर्चामध्ये कृत्रिम पाऊस पाडण्याबरोबर ढगपेरणीची परिणामकारकता आणि संशोधन यांचासुद्धा समावेश होता. त्यामुळे फक्त कृत्रिम पाऊस पाडायचा झाल्यास होणाऱ्या खर्चात लक्षणीय कपात होऊ शकते, असे मत संशोधन करणाऱ्या संस्थेने व्यक्त केले आहे.

या सर्व प्रयोगांमधून ढगपेरणी आणि कृत्रिम पावसामुळे पाण्याची टंचाई कमी करता येऊ शकते आणि आर्थिकदृष्ट्या त्याचे फायदे होऊ शकतात याची पुष्टी होते. या व्यतिरिक्त,

त्याच कृत्रिम पावसाचा कोणत्या उद्देशासाठी वापर केला जाईल त्यानुसार आर्थिक फायदे बदलू शकतात, जसे की, जंगलातील आग रोखणे, धुके पसरवणे, प्रदूषणाचे किंवा छोट्या धुळीच्या कणांचे (PM2.5, PM10) प्रमाण कमी करणे इत्यादी. राजधानी दिल्लीमध्ये धूलिकणांचे प्रमाण कमी करण्यासाठी छोट्याछोट्या चौकांमध्ये असे प्रयोग करण्यात आले आहेत. मात्र मोठ्या प्रदेशात जास्त प्रमाणावर प्रदूषण कमी करायचे असेल, तर कृत्रिम पाऊस हा चांगला पर्याय आहे.

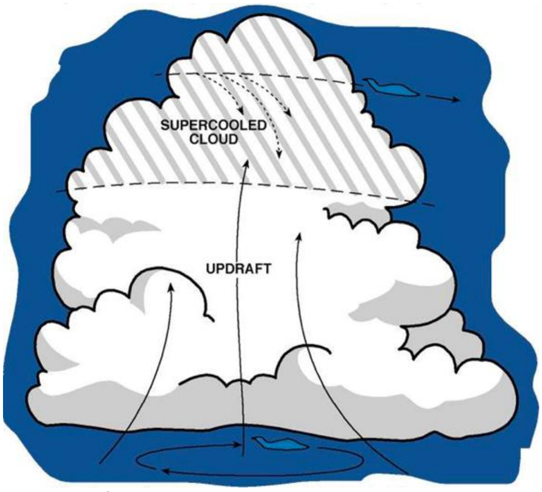


हवेतील प्रदूषण किंवा धुळीचे कण कमी करण्यासाठी अशा प्रकारे पाण्याचे फवारे हवेत मारले जातात आणि पाण्याबरोबर धुळीचे कण जमिनीवर पडतात.
स्रोत : The Times of India

पावसाच्या प्रमाणात वाढ करण्यात ढगपेरणीची भूमिका बऱ्यापैकी माहिती असली, तरी गडगडाटी वादळे आणि गारपीट रोखण्यासाठीसुद्धा त्याचा वापर होऊ शकतो, हे वाचून अनेकांना आश्चर्याचा धक्का बसेल. हे वाचल्यावर साहजिक प्रश्न पडणार की, एकाच प्रक्रियेने दोन विरुद्ध परिणाम कसे होतील? जेव्हा ढगांमध्ये पुरेशा प्रमाणात बाष्प असताना, पावसाचे थेंब तयार होऊन पाऊस पडण्यासाठी अनुकूल सीडींग एजंट नसतात, तेव्हा पाऊस पडत नाही. या वेळी अशा ढगांमध्ये सीडींग एजंट्सची पेरणी करून पावसाचे थेंब तयार होण्यासाठी अनुकूल वातावरण तयार केले जाते आणि कृत्रिम पाऊस पडतो.

गारा या मिश्र अवस्थेच्या ढगांमध्ये तयार होतात, ज्यामध्ये अतिथंड पाण्याचे थेंब (0°C पेक्षा कमी तापमानाचे पाणी) आणि बर्फाचे कणदेखील असतात. हे ढग सामान्यतः

तीव्र गडगडाटी वादळांशी संबंधित मोठ्या कम्युलोनिम्बस प्रणालीचा भाग असतात. बर्फाचे कण किंवा गोठलेले पावसाचे थेंब गारांचा गाभा म्हणून काम करतात. जेव्हा अतिथंड पाण्याचे थेंब बर्फाच्या केंद्रकांच्या संपर्कात येतात (गोठण्यास सुलभ करणारे कण) किंवा इतर बर्फाच्या कणांशी त्यांची टक्कर झाल्यास गारा तयार होण्यासाठी गरजेचा गाभा तयार होतो.



गारांचा गाभा एकदा तयार झाला की, गारांचा आकार मोठा होत जातो. जोपर्यंत कम्युलोनिम्बस ढगांमधला अपड्राफ्ट (ढगांच्या पायापासून ते टोकापर्यंत जोराने वाहणारा वारा) त्या गारांना वर तरंगत ठेवतो, तोपर्यंत गारांचा आकार वाढतो. अखेरीस गारांचा पाऊस पडतो. गारांचा आकार हा ढगांमध्ये असणाऱ्या गारांच्या गाभ्यांच्या संख्येवर अवलंबून असतो. जेवढी गाभ्यांची संख्या कमी, तेवढा गारांचा आकार मोठा. या ज्ञानावर आधारित गारांचा पाऊस रोखण्यासाठी किंवा गारांचा आकार कमी करण्यासाठी काही प्रयोग केले गेले. या प्रयोगांमध्ये रडारच्या माध्यमातून गारा तयार होणारे ढग ओळखले जातात आणि अशा ढगांमध्ये गारांच्या गाभ्यासाठी आवश्यक सीडींग एजंट्स ढगांच्यावरून सोडले जातात. यामुळे ढगामध्ये गारांच्या गाभ्यांची संख्या वाढते आणि हे सीडिंग एजंट्स ढगांमधील अतिथंड पाणी वापरतात. यामुळे ढगांमधील प्रत्येक गाभ्याला उपलब्ध असलेल्या पाण्याचे प्रमाण कमी होते आणि गारांचा आकार कमी होतो (Farshad Jalili Pirani et. al. २०२३). परिणामी अतिवृष्टी किंवा गारांमुळे होणारे नुकसान कमी होते. ज्या प्रदेशात गारपिटीमुळे पिकांना आणि उपजीविकेला धोका निर्माण होतो, तेथे ढगपेरणी करून

कृषीउत्पन्नाचे संरक्षण करण्यासाठी आणि नुकसान कमी करण्यासाठी प्रयत्न केला जाऊ शकतो. या प्रक्रियेत अतिवृष्टी किंवा गारपीट रोखली जात असल्यामुळे, विध्वंसक हवामान घटनांच्या प्रभावांना रोखण्यासाठी किंवा कमी करण्यासाठी ढगपेरणीचा हा पैलू खूप महत्त्वाचा आहे.

ढगपेरणीचे दोन्ही पैलू आर्थिकदृष्ट्या फार महत्त्वाचे आणि फायद्याचे आहेत. CAIPEEX प्रकल्पामुळे जसा कृत्रिम पाऊस कसा फायद्याचा आहे हे समजले, तसेच अतिवृष्टी किंवा गारांच्या पावसामुळे होणारे नुकसान कसे कमी करता येईल यावर अधिक संशोधन भारतात व्हायला हवे. ढगांच्या पेरणीद्वारे पाण्याची टंचाई दूर करण्याबरोबर, सध्या भारतभर होणाऱ्या अतिवृष्टीच्या घटना कमी करता आल्या, तर पिकांचे आणि परिणामी भारतीय अर्थव्यवस्थेचे नुकसान कमी करता येईल.

§§§

लेखक : **डॉ विवेक शिळीमकर**, पुणे विद्यापीठातून हवामानशास्त्रात पदव्युत्तर पदवी, होक्काईदो विद्यापीठात पीएच. डी, इन्फ्रा क्लाऊड टेक्नोलॉजी प्रा. लि. येथे कार्यरत.

इ-मेल : vivek.shilimkar@gmail.com

(कळीचे शब्द : ढगपेरणी, क्लाउड सीडिंग, सीडिंग एजंट्स, कृत्रिम पाऊस, कम्युलोनिम्बस ढग, गारा)

चावट भुंगा

लेखक : डॉ नितीन हांडे

कवी आणि शाहिरांनी सर्वात जास्त प्रेम कोणत्या कीटकावर केलं असेल, तर तो म्हणजे भुंगा होय! कितीतरी लावण्या, भावगीते, भक्तिगीतांमध्ये भुंग्याच्या गुंजारवाची दखल घेतली आहे. खरं तर याची भुणभुण डासापेक्षा किती तरी तीव्र असते, मात्र तरीही एखादी व्यक्ती प्रेमात असेल, त्या वेळेस तिला ही भुणभुण गोड गुणगुण वाटते, आणि त्यावर ती कविता लिहिते. श्रृंगारकाव्यात भुंगा चावट म्हणून का बदनाम केला आहे काय माहीत? कारण भुंगा अजिबात चावट नसतो. नर भुंगा खरं तर पोट भरायला या फुलापासून त्या फुलावर जात असतो. कामानिमित्त विविध व्यक्तींना भेट देणाऱ्या व्यक्तीला थोडीच आपण बदनाम करत असतो? नाही ना.. म्हणजे भुंगा अजिबात चावट नाही. गंमत म्हणजे परागवेचनाचं काम मादीपेक्षा अधिक निगुतीनं नर करत असतो, नर भुंगा असेल, तर फुलाची काळजी घेतली जाते. मादीवर जर पराग वेचायची वेळ आलीच, तर ती फुलाची पार वाट लावून टाकते. स्वयंपाकाची सवय नसलेली मंडळी, जेव्हा क्वचित स्वयंपाक करायची वेळ येते तेव्हा, स्वयंपाक घरात राडा करून ठेवतात, तशी मादी भुंगा पराग वेचताना करते.

नर भुंगा आणि मादी भुंगा दिसायला एकसारखेच असतात. मात्र नराच्या डोक्यावर पांढरा ठिपका असतो, तर मादीचं डोकं पूर्ण काळं असतं. नराच्या शरीरावर पिवळी लव असते. मादीच्या छातीवर पिवळी तर इतर अवयवांवर काळी लव असते. नर भुंग्याशी मिलन झाल्यानंतर मादी भुंगा तिचं घर बनवायला घेते. ती हे घर कडक आणि शक्यतो मृत



लाकडामध्ये तयार करते. तिचे जबडे साधारण अर्धा इंच खोल छिद्र बनवून प्रवेशद्वार तयार करतात. तिथून आत बोगदे तयार केले जातात. हे बोगदे अतिशय सुबक गोलाकार असतात. त्यात परागकण साठवलेले असतात. प्राशन केलेला फुलांचा मकरंद घरात पुन्हा पोटातून बाहेर काढला जातो. हा मकरंद आणि परागकण यांना एकत्र करून बाळबाळंतिणीचं अन्न तयार केलं जातं.

भुंगा चावट नसतो तसेच नर भुंगा तर चावत देखील नसतो, कारण त्याला मुळात डंखच नसतो. भुंग्यांच्या नर मादीमध्ये कामाची विभागणी जरा विचित्र पद्धतीने झाली आहे. डंख नसलेल्या नरावर घराचं संरक्षण करण्याची जबाबदारी असते, तर डंख असलेली मादी केवळ पिल्लांचं जनन आणि पोषण याची काळजी घेते. त्यामुळं तुम्हाला रस्त्यामध्ये कधी भुंगा दिसला तर घाबरू नका. तो भुंगा मादी नसण्याची आणि त्यामुळे त्याला डंख असण्याची शक्यता फार कमी असते. तुमच्या घरात घरटं करण्यासाठी घुसलेल्या मादीपासून मात्र नक्की सावध रहा! हिवाळ्यामध्ये भुंगे तुम्हाला जास्त दिसणार नाहीत कारण नर भुंगे मेलेले असतात तर मादी भुंगे हायबर्नेट म्हणजे निद्रावस्थेमध्ये गेलेले असतात. हिवाळ्यात जन्माला आलेली

पिल्लं आपल्या घरात तशीच बसून राहतात. वसंत ऋतू सुरू झाला, की त्यांची गुणगुण सुरू होते. त्या अनुषंगाने त्यांच्यावर परागीभवनासाठी अवलंबून असलेली फळं आणि बिया यांचा हंगाम येत असतो. काही नर भुंगे माद्यांच्या भोवती गस्त घालून आपली मादी मिळवतात, तर काही भुंग्यांच्या डोक्यातून एक स्राव बाहेर टाकला जातो, ज्याच्या वासामुळं त्याच्या अस्तित्वाची नोंद माद्यांकडून घेतली जाते.

कीटक वर्गातील *झायलोकोपिडी* अर्थात काष्ठनिवासी कुलामध्ये भुंग्यांचा समावेश होतो. जगभरात भुंग्यांच्या ५०० जाती असून त्यातील १८ जाती भारतात आढळतात. अंटार्टिका खंड सोडला तर भुंगे जगभर आढळतात. साडेतीन कोटी वर्षांपूर्वीच्या भुंग्याचा जीवाश्म अमेरिकेत सापडला आहे. वर म्हटल्याप्रमाणे नर भुंगा चावत नाही, कारण त्याला डंख नसतो. माद्यादेखील विनाकारण चावत नाहीत. धोका जाणवला, तर त्या आक्रमक बनतात आणि चावतात. चावून झाले, तरी मादी तिचा डंख गमावत नाही. त्यांचा दंश सौम्य विषारी असतो, काही जणांना त्याची रिॲक्शन येऊ शकते. दंश झालेल्या जागेवर बर्फाने शेकले तर त्याचा योग्य परिणाम होतो. अर्थात तरीही वेदना कमी झाली नाही, तर वैद्यकीय सल्ला जरूर घ्यावा.

भुंगे साधारण दोन सेंटिमीटर लांब असतात. सहा पाय आणि दोन पंखांच्या दोन जोड्या असलेल्या भुंग्याच्या शरीराचे डोके, वक्ष आणि उदर असे तीन भाग पडतात. त्यांच्या शरीरावर बारीक खळगे व डोक्यावर खंडमय अँटीना असतात. तोंडामध्ये जबडे आणि सोंड असते. नराला जबड्याच्या टोकावर दोन दात असतात, मादीला दोन दात जास्त असतात. जबड्याने लाकूड पोखरणे आणि जिभेने परागकण तसेच मकरंद गोळा करणे एवढंच भुंग्याना

ठाऊक असतं. त्यांचं शरीर जेवढे मोठे असते, तेवढा त्यांना फायदा असतो कारण ते जमवलेले पदार्थ आपल्या शरीरावर गोळा करत असतात. मधमाशी किंवा भुंग्याचे पंख हे खरे तर उडण्यासाठी पुरेशा लांबीचे नसतात, मात्र तरीही ते उडतात. 'पंख से कुछ नहीं होता; हौंसलों से ही उड़ान होती है', याचं उदाहरण इथं आपल्याला मिळतं.

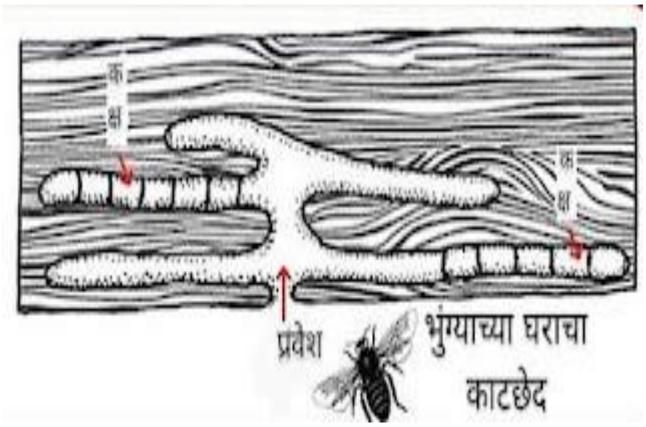


भुंग्याचे अवयव

भुंग्यामध्ये मेंदू आणि शरीराचे इतर भाग जोडण्यासाठी व्हेंट्रल नर्व्ह कॉर्ड असते. रक्ताभिसरण तसेच श्वसनसंस्थादेखील पूर्ण शरीरभर पसरलेली असते. त्यांच्या शरीरावर एक कवच असते ज्यामुळे भुंगे चिलखत घालून युद्धाला चाललेल्या सैनिकाप्रमाणे दिसतात. भुंग्यांना संयुक्त डोळे असतात, त्यामध्ये वेगवेगळी भिंगं असतात, त्यामुळे त्यांची दृष्टी अधिक सक्षम झालेली असते. अतिनील रंग पाहण्याची क्षमता भुंग्यांमध्ये असते. दृष्टीसोबतच स्पर्श, पंखांची फडफड तसेच रसायनांचा वापर करून भुंगे आपापसामध्ये संदेशवहन करत असतात. भुंगा हा 'एकटा जीव सदाशिव' या प्रकारचा कीटक आहे. त्याला शक्यतो एकटं राहायला आवडतं. अर्थात त्याचं स्वतंत्र घर इतर भुंग्यांच्या घराजवळच असतं. आपलं घर, आपला संसार आणि आपली पिल्लं एवढंच त्याचं जग असतं. त्याची पिल्लं मोठी झाल्यावर स्वतंत्र राहतात. भुंग्यांच्या काही प्रजातींमध्ये माद्या त्यांच्या आई, मुली आणि बहिणीसोबत छोटा ग्रुप करून राहतात. अशा वेळी कामाची विभागणी केलेली असते. जी मादी अंडी घालणार आहे, तिच्यावर पिल्लांना भरवण्याची जबाबदारीदेखील असते. तिचं आणि पिल्लांचं रक्षण करायची जबाबदारी बाकीच्या माद्या

घेतात. तरुण माद्या अंडी घालण्याची जबाबदारी घेतात; तर म्हाताऱ्या माद्या घर तयार करणं, अन्नसाठा जमवून व्यवस्थित रचून ठेवणं, यांसारखी कामं करतात.

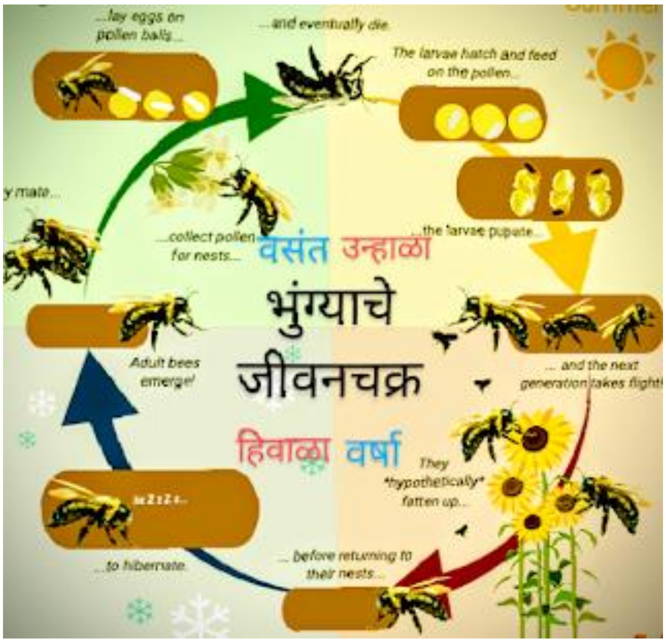




भुंगा लाकूड खातो, ही एक अंधश्रध्दा आहे. भुंग्याला लाकूड खाणं आवडत नाही, तो केवळ लाकडात घर तयार करत असतो. पोखरत असताना तो लाकडाच्या संरचनेचा फायदा घेऊन वेगवेगळे कक्ष तयार करत असतो. भुंग्याचं घर एक फुटापर्यंत लांब असतं. लाकडाच्या आत पोखरून केलेल्या त्याच्या घरात वेगवेगळे कप्पे केलेले असतात. घर तयार करणं हे अतिशय श्रमाचं काम असतं. त्यातही नर भुंगे घराचा उपभोग घ्यायला जास्त दिवस काही जिवंत राहत नाहीत, त्यामुळे घर तयार करण्याची जबाबदारी मादीवर असते. मादीदेखील कधीकधी कंटाळा करते आणि नवीन घर बनवण्याऐवजी मेलेल्या भुंग्याचं घर ताब्यात घेण्यास प्राधान्य देते.

सर्व कीटकांमध्ये भुंग्याच्या अंड्यांचा आकार सर्वात मोठा असतो. मादी सहा ते आठ अंडी घालू शकते. प्रत्येक कक्षात एक अंडे घालून तो कक्ष पराग आणि इतर खाऊच्या साह्याने बंद केला जातो. जेव्हा अळी बाहेर येते, तेव्हा तिच्यासाठी खाऊ तयार असतो. अंडी,

अळी, कोष आणि प्रौढ अशा चार अवस्था भुंग्यांच्या आयुष्यात येतात. दहा दिवसांत अंड्यामधून अळी बाहेर येते. पुन्हा वीस दिवस कोषावस्था पूर्ण करून प्रौढ अवस्था



गाठल्यावरदेखील दोन तीन आठवडे भुंगा घरातच राहतो. आपल्या भावंडांसोबत निवांत खेळत राहतो. मात्र नंतर आत्मनिर्भर बनतो आणि आकाशी झेप घेतो. भुंग्यांना इंग्रजीत 'कार्पेंटर बी' अर्थात 'सुतारमाशी' असे नाव असलं, तरी त्यांना सुतार पक्ष्यापासून सांभाळून राहावं लागतं. भुंगा आणि त्याची अळी स्वरूपातील पिल्ले हा सुतारपक्ष्यांचा आवडता नाश्ता असतो. नर भुंगे साधारणतः एक वर्ष जगतात तर मादी दोन वर्षे जगू शकते. बहुतेक माद्यांना केवळ एकदाच अंडी घालायची संधी मिळते. काही माद्या दुसऱ्या हंगामापर्यंत जिवंत राहतात. आधी सांगितल्याप्रमाणे कडक हिवाळयात माद्या निद्रावस्थेत जातात. उन्हाळा सुरू होईपर्यंत त्यांची पिल्ले तयार झालेली असतात. नर भुंगे मार्च एप्रिलमध्ये मिलन करतात मात्र वसंत ऋतू संपेपर्यंत नर मृत्युमुखी पडलेला असतो.

भुंग्यांमध्ये जोडीदाराची विवेकी निवड अतिशय रंजक पद्धतीने होते. आधी सर्व नर आणि मादी भुंगे एकत्र जमतात, त्यांचा नाच होतो आणि त्यातून ते आपला जोडीदार निवडतात. मिलनापूर्वी नर मादीची उडण्याची परीक्षा घेतो. त्यात पास झाली, तरच तो तिच्यावर प्रेमाचा कटाक्ष टाकतो. म्हणून मिलनापूर्वी भुंग्यांमध्ये प्रीवेड फिरणं, हा प्रकार

सक्तीचा असतो. त्यांचं मिलन हवेत उडतानाच होतं. मिलन होत असताना मादी जर थकली आणि जमिनीवर उतरली, तर नर लगेच बाजूला होतो. मादी पुन्हा उडण्याची वाट पाहत तो तिच्याभोवती घिरट्या घालत राहतो. काही वेळा नर खाली बसलेल्या मादीला पायांनी उचलून पुन्हा उडण्यास प्रेरणा देऊ करतो. मात्र तरीही मादी उडाली नाही, तर नर त्या मादीला सोडून नवीन मादी शोधण्यास जातो. मादीला उचलण्यास मोठे, शक्तिशाली नर यशस्वी होतात, त्यामुळे त्यांच्या विश्वात मोठ्या नरांची चलती असते. आकाराने लहान असलेले नर मात्र त्यांच्याशी स्पर्धा करत नाहीत. ते घरांच्या जवळ फिरत राहून मादीच्या कृपाकटाक्षाची वाट पाहत असतात. नरांनी आपली सीमा आखलेली असते. त्या क्षेत्रात ते दोन आठवडे राहतात. आपल्या क्षेत्रात ते गस्तदेखील घालत असतात. दुसरा नर आपल्या हद्दीत आला, तर त्याला हुसकून लावलं जातं. भुंगे दिवसा काम करतात तर रात्री आराम करतात. दिवसादेखील लहान लहान किटकॅट ब्रेक घेत असतात. मध्येच त्यांच्या घरात कोणी घुसखोरी करतो, तेव्हा त्याला हाकलून लावण्यासारखी अनुत्पादक मात्र जीवनावश्यक कामंदेखील त्याला करावी लागतात.

शास्त्रज्ञांनी एक प्रयोग केला होता. एक नर भुंगा पकडून बेशुद्ध करून दुसऱ्या नर भुंग्याच्या हद्दीत नेऊन ठेवला. त्याच्या पायाला धागा बांधला होता. आपल्या हद्दीत दुसरा बेशुद्ध नर पाहून नर भुंग्यानं काहीच रिस्पॉन्स दिला नाही. त्याला वाटलं दुसरा भुंगा मेलेला असेल, तर आपल्याला त्याची काही स्पर्धा नाही. मात्र थोड्या वेळाने दुसरा भुंगा शुद्धीत आला. त्यानं स्वतःला दुसऱ्याच्या हद्दीत असल्याचं पाहिलं आणि क्षणात, धाग्यासकट उड्डाण केलं. दुसऱ्याच्या हद्दीच्या बाहेर गेल्यावरच त्याला सुरक्षित वाटलं.

वनस्पतींच्या काही जातींचं परागीभवन केवळ भुंग्यांकडून होत असतं. भुंग्यांचं तोंड लहान असल्यानं ते खोल नळीसारखा आकार असलेल्या फुलांच्या वाट्याला सहसा जात नाहीत. परागकण चोरत असताना काही वेळा भुंगा ते एवढ्या अलगद चोरतो, की त्यामुळे परागीभवन होत नाही. त्यामुळे त्या वनस्पतीला फळं कमी येतात. अशा वेळी वनस्पतीदेखील युक्ती करून परागीभवन व्हायला भाग पाडतात. निसर्गाने प्रत्येकाची सोय केलेली असते. काही वनस्पतींमध्ये परागसिंचन होण्याची प्रक्रिया खूप अवघड असते. नेहमीच्या वारा अथवा माशीद्वारे होणारे परागीभवन इथे होत नसते, तिथे केवळ भुंगा आवश्यक असतो, जो फुलाला पायानं किंवा तोंडानं पकडून व्हायब्रेट होतो आणि त्यामुळे परागकण सुटे होऊन विखुरले जातात आणि परागीभवन होतं.

केशवृद्धीसाठी भृंगराज नावाच्या वनस्पतीचा वापर आयुर्वेदात सुचवला आहे. मात्र नावामध्ये भुंगा असला तरी त्या वनस्पतीचा भुंग्याशी काहीही संबंध नाही, ‘याचं तेल वापरलं तर केस भुंग्यासारखे काळे होतात’ असं सांगितलं जातं.

मूळ लेख : https://richyabhau.blogspot.com/2024/04/blog-post_2.html

§§§

लेखक : **डॉ. नितीन हांडे**, अंधश्रध्दा निर्मूलन समितीचे कार्यकर्ता, आपलं भवताल, इस्रो : द प्राइड ऑफ इंडिया, पाथमेकर्स, ज्ञानाचा प्रवाहो चालिला, सायंटिस्ट खोपडी आणि की की की कीटक या पुस्तकांचे लेखक आहेत. ‘डावकिनाचा रिच्या’ या टोपणनावाने ब्लॉग लिहितात. इ-मेल : dr.nitin.hande@gmail.com

(कळीचे शब्द : भुंगा, झायलोकोपिडी, भुंग्याचे जीवनचक्र, भुंग्याचे घरटे)

ओझोन स्थिरतेकडे

लेखक : डॉ मुरारी तपस्वी

आपण अनेक आंतरराष्ट्रीय बैठकांदरम्यान झालेल्या करारांच्या बातम्या ऐकतो, वाचतो. या करारांचे पुढे काय होते, ते मात्र अनेकदा कळत नाही. सामान्य नागरिक त्याबाबत अनभिज्ञ राहातात. विश्वाच्या कल्याणासाठी एकत्र येऊन सर्वांसाठी असलेल्या प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय बैठका होतात. काही विषय मोजक्या राष्ट्रांच्या हिताचे असू शकतात आणि ती श्रीमंत राष्ट्रे असतील, तर येनकेन प्रकारे गरीब राष्ट्रांवर दबाव टाकला जातो. उदाहरणार्थ, हवामानात होणारा वैश्विक बदल हा श्रीमंत राष्ट्रांनी निसर्गाला ओरबाडून घेऊन व्यक्तिगत मौजमजेसाठी त्याचा वापर केल्यामुळे झालाय आणि त्याचा भार गरीब राष्ट्रांना अशा बैठकांमध्ये उचलायला सांगितला जातो, असा एक समज आहे. काही अंशी तो खराही असेल. पण घराला आग लागल्यानंतर, ती कुणी लावली यावर चर्चा करीत बसण्यापेक्षा प्रत्येकाने आपल्या परीने त्यातून स्वतः सुरक्षित कसे बाहेर पडायचे आणि जमले तर घर कसे वाचवायचे ही प्राथमिक जबाबदारी ठरते. एकाच घरातल्या कुटुंबीयांचे वेगवेगळे विचार असू शकतात आणि त्यामुळे अनेकदा कुरबुरी झाल्याचे आपल्याला दिसून येते. मग

‘हे विश्वचि माझे घर’ या उक्तीनुसार सगळ्या देशांनी बैठकीसाठी एकत्र आल्यानंतर सर्वांनी एकमताने निर्णय घेणे किती अवघड असेल याची कल्पना यावी. मतं-मतांतरे होतातच पण त्यातून मार्ग काढत पुढे जावे लागते. ओझोनला पडलेले खिंडार (ओझोन होल) हा असाच सगळयांच्या जिव्हाळयाचा विषय.

पृथ्वीपासून साधारण १० ते ५० कि.मी. अंतरावर जो हवेचा थर आहे त्या भागाला स्थिरावरण (स्ट्रॅटोस्फिअर) असे म्हणतात. त्या ठिकाणी वातावरणाची एक प्रकारची स्थिरता असते, त्यावरुन हे नाव दिले गेले आहे. यातला एक थर ओझोन या वायूचा असतो. जसजसे स्थिरावरणात उंचीवर जाऊ, तसतसे त्या भागाच्या तापमानात वाढ होत असल्याचे जाणवते. याचे कारण असे की, तेथे असलेला ओझोन वायू सूर्याकडून येणाऱ्या अतिनील किरणांना शोषून घेतो आणि वरील भागाचे तापमान वाढते. वातावरणात ओझोन तसा सूक्ष्म मात्रेनेच असतो. इतका नगण्य की, एक कोटी कणांत केवळ तीन कण ओझोनचे असतात. पण याचे कार्य मात्र महान आहे. सूर्याकडून येणाऱ्या अतिनील किरणांना तो एखाद्या स्पंजासारखा शोषून घेतो आणि आपल्याला त्यापासून होणाऱ्या अपायांपासून वाचवतो. पृथ्वीची ही ढालच म्हणा ना! सूर्याची ही किरणे पृथ्वीवर पोहोचली, तर त्यापासून काही जीवांना भाजून नष्ट होण्याचा धोका आहे. आपल्या त्वचेला ही किरणे भाजून काढतात. त्यामुळे त्वचेचा कर्करोग (कार्सिनोमा, मेलानोमा) होण्याची शक्यता बळावते,



छायाचित्र स्रोत:
https://www.thequint.com/

रोगप्रतिकारशक्ती क्षीण होते, मोतीबिंदूंसारखे आजार तरुण वयातच होतात वगैरे. जीवांच्या पेशींतील डीएनएलाही ही किरणे क्षती पोहोचवू शकतात. डीएनए प्रत्येक जीवाची ओळख ठरवत असतो.

मानवजातीच्या सीएफसीच्या (क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन) अतिवापराने या ओझोनच्या स्तराला धोका पोहोचत असल्याचे काही वर्षांपूर्वी लक्षात आले आहे. या रेणूत तीन मूलद्रव्ये असतात - कार्बन, क्लोरीन आणि फ्लोरीन. आपल्या राहणीमानातून याचा वापर बेसुमार वाढला आहे. अगदी सामान्य प्लॅस्टीकच्या वस्तूंमध्येही याचे अस्तित्व असते आणि ते सावकाश हवेत मिसळत असते. शीतकरण यंत्रांचा वापरही आता सगळ्यांसाठीच नेहमीचा झाला आहे. घरात रेफ्रिजरेटर नाही अशी घरे आता भारतातही सापडणे विरळीच. त्याशिवाय कार्यालयातील, घरातील खोल्यांना वातानुकूलन यंत्रे बसवण्याची पद्धतही रुढ होत आहे. या यंत्रांतून आपण सगळेच सीएफसीचे उत्सर्जन करीत असतो. याशिवाय द्रवाचे सूक्ष्म तुषार फवारण्यासाठी, द्रावक म्हणून, फेस उडवण्यासाठी याचा वापर केला जातो. सीएफसी आणि इतर सदृश रसायने स्थिर, जड, बिनविषारी, ज्वलनशील नसलेली आणि उत्पादनासाठी स्वस्त असतात. पण हा वायू स्थिरावरणात शिरकाव करुन तेथील रासायनिक क्रियेमुळे ओझोनला मात्र ‘खाऊन टाकत’ त्याचा थर पातळ करुन टाकतो. सर्वसाधारणपणे या क्रियेमुळे ‘ओझोनला



स्रोत : https://medium.com/@Nuzha.Naashidh/ozone-depletion-a-life-loss-phenomenon-c1697debf6c2

खिंडार पडले आहे' असा वाक्प्रयोग केला जातो. पण ते खिंडार नसून त्याचा थर पातळ करण्याची क्रिया घडते.

सुमारे पन्नास वर्षांपूर्वी या संकटाची कल्पना शास्त्रज्ञांना आली आणि यावर उपाय करायला हवे, सीएफसीचा वापर मर्यादित व्हायला हवा यासाठी त्यावेळच्या शासनांवर दबाव येऊ लागला आणि हा विषय आंतरराष्ट्रीय पातळीवर हाताळण्याची गरज भासली.



१९८५ साली व्हिएन्ना येथील अधिवेशनात यावर बरेच चर्वितचर्वण झाले आणि १९८७ साली माँट्रियाल येथे यासाठी देशांनी सीएफसी, कार्बन टेट्राक्लोराईड (सीटीसी), हॅलॉन्स (ब्रोमिनेटेड फ्लोरोकेमिकल्स), मिथाइल क्लोरोफॉर्म आणि काही इतर ओझोन कमी करणाऱ्या पदार्थांचे उत्पादन आणि वापर पूर्णपणे बंद करण्यासाठी प्रत्येक देशाने जबाबदारी उचलण्यासाठी करार अंमलात आला. सुरुवातीला केवळ ४६ देशांनी यावर सहमती दर्शवली असली, तरी आजमितीस एकूण १९८ देश यात सहभागी झाले आहेत.

भारतासकट अनेक सहभागी देशांनी तेव्हापासून याचा वापर आणि उत्पादन कमी करण्याकरता पावले उचलली आणि 'विश्वाने ओझोनच्या समस्येवर मात केली, आता हवामान बदलाच्या प्रश्नालाही हात घालता येईल' अशा प्रकारचा मथळा असलेली बातमी न्यूयॉर्क टाइम्सने २०१९ साली दिली. सावकाश, म्हणजे २०५० सालापर्यंत ओझोनचा थर १९८० दरम्यानच्या स्थितीत यावा अशी आशा सगळ्यांनाच आहे. कारण कमी झालेला

ओझोन पुन्हा निर्माण व्हायला अनेक वर्षे जावी लागतात. याकरता भारताने केलेल्या कामगिरीची माहिती एका संशोधन लेखात आली आहे, त्याचा हा गोषवारा.

भारताने या करारावर स्वाक्षरी केल्यावर अशा रसायनांची यादी बनवली आणि त्याला असलेले पर्याय शोधून त्यांचे उत्पादन आणि वापर देशात कधीपर्यंत बंद करता येईल, याचा आढावा घेतला. हॅलॉन्स २००१ साली, सीएफसी २००३ साली, सीटीसी आणि मिथाईल क्लोरोफॉर्म २०१० साली, मिथाईल ब्रोमाईड २०१५ साली आणि हायड्रोक्लोरोफ्ल्युरोकार्बन्स (एचसीएफसी)चा वापर २०३० पर्यंत बंद करण्याचे लक्ष्य ठरवले गेले. नंतर भारत सरकारने १९९५ साली कारखान्यांत या रसायनांच्या पर्यायांचा वापर करण्यायोग्य यंत्रसामग्री बदलण्याच्या उद्देशाने भांडवली वस्तूंवरील सीमा आणि उत्पादन शुल्क रद्द केले.

देशात ओझोनला हानिकारक अशा घटकांचा वापर कमी करत अखेरीस ठरवलेल्या तारखेपर्यंत कायमचा बंद करण्यासाठी जे कार्य करायला हवे त्याकरता भारत सरकारने एक नियंत्रण कक्षच उघडला. याकरता लागणारे वित्तीय सहाय्य आंतरराष्ट्रीय संस्थांकडून मिळवणे, त्याचे वाटप देशांतर्गत उद्योगांना करून हानिकारक घटकांऐवजी इतर पर्यायांचा वापर करण्यासाठी लागणारी यंत्रसामग्री बदलण्याकरता करणे, देशांतर्गत या घटकांचे उत्पादन आणि उपयोग किती कमी झाले याची माहिती वेळोवेळी घेणे, योग्य असे कायदे करणे, अशी जबाबदारी या नियंत्रण कक्षाकडे सोपवली गेली. हा कक्ष त्याची जबाबदारी व्यवस्थितरित्या पार पाडत असल्याचे दिसते.



आंतरराष्ट्रीय ओझोन दिन

१९८५ मध्ये जगातील २८ देशांनी व्हिएन्ना येथे झालेल्या अधिवेशनामध्ये ओझोन थराचे संरक्षण करण्याचा करार केला. यातूनच पुढे सप्टेंबर १९८७ मध्ये, मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉलमधील ओझोन थर नष्ट करणाऱ्या पदार्थांचे उत्पादन आणि वापर कमी करून ते कायमचे बंद करण्याच्या ठरावावर या राष्ट्रांनी स्वाक्षरी केली. या तारखेच्या स्मरणार्थ, संयुक्त राष्ट्र महासभेने १९९४ मध्ये '१६ सप्टेंबर' हा दिवस 'ओझोन थर जतन करण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय दिन' म्हणून घोषित केला. २०२३ मध्ये २९व्या आंतरराष्ट्रीय ओझोन दिनानिमित्त भारताच्या 'पर्यावरण, वन आणि हवामान बदल मंत्रालया'ने प्रसिद्ध केलेले परिपत्रक. (स्रोत : https://ozonecell.nic.in/wp-content/uploads/2023/09/Poster-Ozone-Day-2023.pdf)

हे घटक वापरुन ज्या उपकरणांची, साधनांची निर्मिती केली जायची त्यामध्ये नाशीवंत पदार्थांची वाहतूक करणारे कंटेनर, तसेच त्यांची साठवणूक करण्यासाठी तयार केलेल्या गोदामांच्या भिंती, एका पाईपमध्ये आणखी एक पाईप घालून द्रवाचे तापमान अबाधित राखण्यासाठी पॉलीयुरेथेन फेसाचा (फोम) वापर केला जायचा. याकरता एचसीएफसी (हायड्रोक्लोरोफ्ल्युरोकार्बन) हा घटक वापरला जात असे. त्याला पर्याय म्हणून आता हायड्रोकार्बन्स, हायड्रोफ्ल्युरोकार्बन्स वगैरेचा वापर केला जात आहे. भारतात वातानुकूलन यंत्रे बनवणारे सुमारे दोनशे उद्योग कार्यरत आहेत. या यंत्रात सीएफसीचा मोठ्या प्रमाणात वापर केला जायचा. आता ते पूर्णपणे थांबले आहे. शिवाय या उद्योगातील मिथिल क्लोरोफॉर्मचा वापरही सन २००० पासून पूर्ण थांबला आहे. याकरता सुमारे २०००० तंत्रज्ञांना नव्या तंत्रज्ञानाच्या वापराकरता प्रशिक्षितही केले गेले. सीएफसीचा वापर द्रवपदार्थाचा सूक्ष्म तुषाराचा फवारा उडवण्यासाठीही मोठ्या प्रमाणात केला जायचा. त्यालाही पर्याय देण्यात आला आहे. वैद्यकीय कारणांसाठी इनहेलर्स वापरतात त्याकरता, चपलांचे तळवे बनवण्याकरता, अशा सगळ्या प्रकारच्या उद्योगांमधून याचा वापर पद्धतशीरपणे खूप प्रमाणात कमी केला गेला आहे. २०१५ ते २०२० दरम्यान याची निर्मिती आणि वापराचे आकडे खूपच प्रमाणात कमी झाले आहेत. यात आपण अगदी चीनलाही मागे टाकले आहे. भारताने याकरता आवश्यक असे निर्माण केलेले नियंत्रण, व्यवस्थापन आणि प्रशासन इतर विकसनशील देशांना आदर्शवत ठरावे. या घटकांचा वापर टप्प्याटप्प्याने कसा कमी करता येतो, या संदर्भात त्याने जगासमोर एक उदाहरण ठेवले आहे. या नियंत्रण कक्षाने केलेल्या कामामुळे त्याला मॉन्ट्रियल करार अंमलबजावणी पुरस्काराने २००७ साली

सन्मानितही करण्यात आले आहे. शासनाच्या भोंगळ कारभारावर आपण नेहमीच बोट ठेवत असतो त्याच्या पार्श्वभूमीवर या कार्याबद्दल मिळालेला मानाचा तुरा खरेच गौरवास्पद आहे आणि पृथ्वी वाचवण्यासाठी आपण उचललेला खारीचा वाटा समाधान देऊन जातो.

Garima. India's management and governance in protecting the stratospheric ozone layer. *Current Science*. 123(5); 2022; 635-641. https://www.currentscience.ac.in/Volumes/123/05/0635.pdf

मूळ लेख : https://muraritapaswi.blogspot.com/2022/10/arresting-ozone-layer-dilution.html

§§§

लेखक : **मुरारी तपस्वी**, राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्था, गोवा येथून ग्रंथपाल म्हणून निवृत्त. ग्रंथालयशास्त्रात विद्या वाचस्पती.

इ-मेल : tapaswimurari@gmail.com

(कळीचे शब्द: ओझोन स्तर, क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन, व्हिएन्ना कन्व्हेन्शन, मॉंट्रियाल प्रोटोकॉल, आंतरराष्ट्रीय ओझोन दिन)

‘मधुमालती’ आणि ‘काल, आज आणि उद्या’ची रंग बदलणारी फुले

लेखक : किशोर पंवार **अनुवाद : संजीवनी आफळे**

एखाद्या घरापुढील किंवा बागेतल्या झाडावर गळ्यात गळा घालून बसलेला मधुमालतीचा वेल तुम्ही कित्येक वेळा बघितला असेल. या वेलीचे शास्त्रीय नाव



‘*क्विसकालिस इंडिका*’, मराठीत ‘मधुमालती’ आणि इंग्रजीमध्ये ‘रंगून क्रीपर’. यां शिवाय मधुमंजिरी, माधवीलता आणि संध्यारानी या नावांनीही ही वनस्पती ओळखली जाते. पण आता या वेलीच्या कानातल्या झुब्यांसारख्या डुलणाऱ्या फुलांकडे नीट पहा. निसर्गाची अद्भुत किमया तुम्हाला दिसेल. ही सुगंधाने दरवळणारी रंगीत वेल आपल्या देशाव्यतिरिक्त पाकिस्तान, मलेशिया आणि म्यानमार (रंगून/बर्मा)च्या जंगलांतल्या झाडांवर निसर्गात:च वाढलेली आढळते. परंतु हिच्या सुंदर फुलांमुळे ही बागांमध्ये आणि घरांमध्ये लावायची लोकप्रिय वनस्पती झालेली आहे.

संध्याकाळ झाली आहे, दबक्या पावलांनी येत अंधार सगळीकडे पसरत चालला आहे. सूर्याच्या स्वागतासाठी सकाळी फुललेली सगळी फुलं आपापले दरवाजे-खिडक्या बंद करून झोपण्याच्या तयारीत आहेत. ऑफिस टाईम असो वा जास्वंद. पण घराच्या दुसऱ्या मजल्यापर्यंत चढलेल्या एका वेलीवर पांढऱ्या-लाल फुलांचे मोठे मोठे गुच्छ गडद हिरव्या, चमकदार, अंडाकृती पानांमध्ये वाऱ्याच्या झुळकीबरोबर झुलत आहेत. फुलांचे हे गुच्छ रस आणि सुगंधाने भरलेले आहेत. यांचा सुवास जॉली रेंशर कँडी या टॉफीची आठवण करून देतो.

प्रत्येक गुच्छात साधारण १५ ते २० फुलं असतात, यातली चार-पाच फुलं रोज संध्याकाळी ताजी फुलतात. यांची लांबी सहा ते आठ सेंटीमीटर असते. लांब, पातळ हिरव्या नळीवर पाच पाकळ्या असतात आणि या नळीमध्ये वरपासून खालपर्यंत भरपूर मध भरलेला असतो. या मधासाठी सकाळ संध्याकाळ वेगवेगळे पाहुणे या फुलांभोवती घिरट्या घालत असतात. संध्याकाळी पांढऱ्या ताज्या फुलांवर लांब सोंडेचे पतंग येतात. असं वाटतं, की यांची १० ते १२ सेंटीमीटर लांब सोंड फुलाच्या नळीच्या लांबीशी स्पर्धा करते आहे की काय. हे पतंग स्ट्रॉसारखी आपली सोंड नळीमध्ये खुपसून त्यात भरलेला मध उडता उडताच पितात.



स्रोत
https://www.nature.com/articles/srep24408

आता रात्र सरून तांबडं फुटायची वेळ झाली आहे. रात्री जी फुलं पांढरी होती, ती आता सूर्यप्रकाशात आपला रंग बदलायला लागली आहेत. बघता बघता ही फुलं गुलाबी आणि संध्याकाळ होईपर्यंत लाल रंगाची होतात. दिवसा यांना भेट देणारे पाहुणेही बदलतात. दिवसा रंगीत फुलपाखरं आणि जांभळे सूर्यपक्षी या फुलांचा रस प्यायला येतात. तिसरा प्रहर होईतो ही फुलं पांढऱ्याची लाल-मरून रंगाची होतात. पतंग असू दे की फुलपाखरं किंवा सूर्यपक्षी, मध पितापिताच ते या फुलांचे परागकणही इकडून तिकडे करत असतात. यामुळे परागीभवन होऊन या वेलींना फळे लागतात. मधुमालतीची फुलं वेळेनुसार नुसता आपला रंगच नाही तर आपली स्थितीसुद्धा बदलतात. पहिल्या दिवशी क्षितिजावर उगवलेल्या चंद्राला न्याहाळत ती त्याच्यासारखीच पांढरी शुभ्र असतात, आणि दुसऱ्या दिवशी त्यांना पाणी पाजणाऱ्या मुळांचे आभार मानत ती अलगद जमिनीकडे झुकतात.



स्रोत :
https://medium.com/@aammi82/learning-from-surprising-sunbird-ec9ad4936cd0

या फुलांचे रंग-रूपातले आणि स्थितीतले हे परिवर्तन यांच्या परागकणांना विखुरणाऱ्या वेगवेगळया कीटकांना आणि पक्ष्यांना आकर्षित करण्यासाठी होत असतं, असं अनेक जाणकार सांगतात. काहीही असो, ही सुंदर रंगीत फुलं आपलं परागीभवन करवून घेतातच.

मधुमालतीचा रंगीत नजारा पाहिल्यावर, अचंबित करणाऱ्या अजून एका रंगीत फुलाविषयी आता माहिती घेऊ या. यालाही वेगवेगळ्या नावांनी ओळखलं जातं. टुडे-टुमॉरो टुगेदर, येस्टरडे-टुडे अँड टुमॉरो, मॉर्निंग नून अँड नाईट, किस मी क्विक आणि ब्राझील रेन ट्री. इतक्या नावांवरून हे कोणतं तरी खास प्रकारचं झाड असावं, हे समजतं. खरं तर, मुख्यत्वे करून ब्राझीलमध्ये आढळणारं हे एक सुंदर झाड आहे. वनस्पतीशास्त्रज्ञ याला 'ब्रुनफेल्सिया पॉसिफ्लोरा' या नावाने ओळखतात. सोळाव्या शतकातले जर्मन संत ओट्टो ब्रुनफेल्स यांच्या स्मरणार्थ हे नाव ठेवले गेले आहे. या झाडाच्या नावातल्या 'पॉसिफ्लोरा' या लॅटिन शब्दाचा अर्थ आहे, 'काही फुलं असलेली'. हे झाड साधारण अडीच मीटर उंच आणि दीड मीटर पर्यंत रुंद असतं. सोळा एक सेंटीमीटर लांबीच्या गडद हिरव्या पानांचे गुच्छ या झाडावर असतात.



स्रोत
https://www.nparks.gov.sg/florafaunaweb/flora/1/7/1733

फुलंही गुच्छाने फुलतात, एका गुच्छात साधारण दहा एक. प्रत्येक फूल पाच सेंटीमीटर लांब, फुलतेवेळी जांभळ्या वांगी रंगाचं आणि मध्यभागी पांढऱ्या रंगाची एक सुंदर रचना असलेलं असतं. दुसऱ्या दिवशी हे फिक्या जांभळ्या रंगाचं होतं आणि नंतर तिसऱ्या दिवशी पांढरं होतं. फुलाची ही तिन्ही रूपं एकाच वेळी झाडावर बघायला मिळतात. फुलांच्या पाकळ्या ११ ते २५ मि.मी. लांब असतात.

फुलांच्या रोज बदलणाऱ्या रंगांमुळेच याला 'टुडे-टुमॉरो टुगेदर', 'मॉर्निंग नून अँड नाईट', अशी नावं दिली गेली आहेत. खरं म्हणजे, फुलाच्या रंगामुळे कोणतं फूल केव्हा उमललं आहे, ते समजतं. पांढरं फूल परवा फुललेलं आहे, फिकट जांभळं कालचं आहे आणि आजचं ताजं फूल गडद जांभळ्या रंगाचं आहे. आहे ना मजेशीर या फुलांची मिजास.

हिंदी शैक्षणिक संदर्भ १४८ (सप्टेंबर ऑक्टोबर २०२३) मधून साभार.

मूळ लेख : https://www.eklavya.in/pdfs/Sandarbh/Sandarbh_148/86-88_Rangoon_Creeper_and_Colour_Changing_Flowers_of_Today_Tomorrow_Together.pdf

§§§

लेखक : **किशोर पंवार**, शासकीय होळकर महाविद्यालय, इंदूर येथे बीजतंत्रज्ञान विभागाचे प्रमुख आणि वनस्पतीशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून निवृत्त. 'होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रमा'त अनेक वर्षांपासून सहभागी आहेत. याच्या अंतर्गत बाल वैज्ञानिक मालिकेच्या धड्यांचे लेखन आणि प्रशिक्षण. सजीवांच्या क्रियाकलापांवर तीन पुस्तके प्रकाशित. हौशी छायाचित्रकार. लोकभाषेतून विज्ञान लेखन आणि विज्ञान शिक्षण यांत रूची.

(कळीचे शब्द : मधुमालती, क्विसकालिस इंडिका, रंगून क्रीपर, टुडे-टुमॉरो टुगेदर, ब्रुनफेल्सिया पॉसिफ्लोरा)

मेरी आवाजही पेहचान हैं !
नकलाकार पक्षी

लेखक : संकेत राउत **अनुवाद : सौमित्र**

एप्रिल महिन्यात एका सकाळी मला कोंबडीच्या पिल्लांच्या आवाजाने जाग आली. तुम्ही म्हणाल, यात नवल ते काय... गावात राहणाऱ्या माणसाला हा आवाज नेहमीचाच आहे. पण आश्चर्याची गोष्ट म्हणजे हा आवाज मला माझ्या घराजवळच्या मोठ्या चिंचेच्या उंच झाडावरून येत होता. कोंबडीची पिल्लं इतकी उंच उडणं शक्यच नाही. मग मी जरा बारकाईने बघितलं. अरे, हा तर दयाळ पक्षी (Oriental Magpie-Robin). एक नंबरचा नकलाकार! पुढचे काही दिवस हा आवाज मी ऐकत होतो. आवाजाची नक्कल करणाऱ्या या पक्ष्याबद्दल वाचून तुम्हाला नवल वाटेल. पण



दयाळ पक्षी (Oriental Magpie-Robin).

https://simple.m.wikipedia.org/wiki/File:Oriental_Magpie_Robin_%28Copsychus_saularis%29-_Male_calling_in_the_rain_at_Kolkata_I_IMG_3746.jpg

अशा नकला प्राणीजगतात खूपच केल्या जातात. फुलपाखरांच्या काही प्रजाती इतर फुलपाखरांचे रंग आणि सवयी घेऊन फसवतात, हे आपल्याला माहीत आहे. या लेखात वेगवेगळ्या आवाजांची नक्कल करणाऱ्या पक्ष्यांबद्दल जाणून घेऊ.

पक्षी निरीक्षणात आवाजाला फार महत्त्व आहे कारण पक्षी दिसण्यापेक्षा जास्त ऐकू येतात. शेतशिवार असो की घनदाट जंगल, दूरवर पोहोचणाऱ्या पक्ष्यांच्या आवाजामुळेच त्यांची उपस्थिती जाणवत राहते. म्हणूनच पक्ष्यांच्या आवाजाचे ज्ञान असणे आणि आवाजावरून पक्षी ओळखणे या गोष्टींना पक्षी निरीक्षणात खूप महत्त्व आहे. पक्षी निरीक्षण करताना नकलाकार पक्ष्यांनी केलेल्या नकलांमुळे अनेक मजेदार किस्से घडतात.

कोतवाल तुम्हाला चकवतो

दयाळाप्रमाणेच कोतवाल (black drongo) हा पण आपल्या अवतीभवती आढळणारा नकलाकार पक्षी आहे. भारतात याच्या (Dicrurdae) ९ प्रजाती आढळतात. त्यातले राखाडी कोतवाल (ashy drongo) आणि पहाडी कोतवाल (white bellied drongo) आपल्याला आजूबाजूला नेहमी दिसतात. या सगळ्याच प्रजाती आवाजाची नक्कल करण्यात तरबेज असतात. भांगराज / भृंगराज किंवा दुभंगलेली शेपटी असलेला मोठा



भांगराज/ भृंगराज

https://en.wikipedia.org/wiki/Greater_racket-tailed_drongo

कोतवाल (greater racket tailed drongo) हा याच परिवारातला पक्षी इतरांच्या आवाजाची तंतोतंत नक्कल करण्याकरता प्रसिद्ध आहे. त्याच्या या कलेचा सखोल अभ्यास दक्षिण भारतातील एका जंगलात केला गेला. या अभ्यासात हा पक्षी जवळजवळ ४० पक्ष्यांचे आणि काही इतर प्राण्यांचे आवाज काढू शकतो असं दिसून आलं. हा मोठा कोतवाल भारतात उत्तर-पश्चिम भाग सोडून सर्वत्र आढळतो. सामान्यतः हा दाट झाडीत राहतो. एका पक्षी सर्वेक्षणात एका कोतवालाने सुभग (common iora) या शिट्टी मारणाऱ्या पक्ष्याचा आवाज काढून आम्हाला फसवलं होतं.

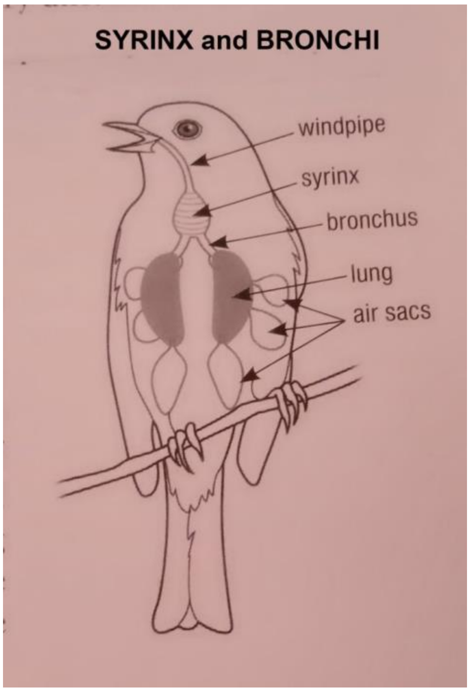
आवाजाचा प्रारंभ

सजीवांमध्ये ध्वनीसंकेत आनुवंशिकतेने आलेले (encoded) असतात. पण काही प्रजातींमध्ये आपल्याच प्रजातीचा विशिष्ट आवाज शिकण्यासाठी त्या आवाजाची पद्धत किंवा लकब जाणून घ्यावी लागते आणि मग त्याचा सराव करावा लागतो. मानव, वटवाघूळ, व्हेल आणि हत्ती यांसारख्या सस्तन प्राण्यांप्रमाणेच काही पक्षी आवाजाच्या लकबी आत्मसात करून घेऊन वेगवेगळे आवाज काढायला शिकतात. या प्रजातींमध्ये स्वरोच्चार शिकवले जातात.

कित्येक पक्ष्यांमध्ये पिल्लं आईवडिलांचा आवाज ऐकूनऐकून त्या आवाजाची लकब जाणून घेतात आणि प्रयत्नपूर्वक त्याची नक्कल करून स्वरोच्चार शिकतात. तुमच्या घराच्या आसपास कोंबड्या असतील, तर छोटा नर कोंबडा मोठ्या कोंबड्यांचे बघून तशी बांग देण्याचा प्रयत्न करत असल्याचे दिसेल. हे बघून कदाचित आपल्याला हसू येईल पण काही दिवसांच्या सरावाने त्यांना बांग देता येऊ लागते.

आईवडिलांच्या आवाजाच्या लकबी शिकताना पिल्लं इतर प्राणीपक्ष्यांचे आवाजही ऐकत असतात. आजूबाजूला किती किलबिलाट असतो! काही सस्तन प्राण्यांचे आवाज, मानवाचा आणि मानवनिर्मित कृत्रिम आवाजही त्यांच्या कानावर पडत असतात. त्यामुळे आईवडिलांच्या आवाजाबरोबरच असे इतर आवाज काढायचा सरावही ही पिल्लं करतात.

याचाच अर्थ असा, की तुमच्या आसपास असणाऱ्या कोतवाल पक्ष्याला पेंग्विनचा आवाज काढता येणं अशक्य आहे कारण तो आवाज त्याच्या कानावर पडू शकत नाही. अवतीभोवती अनेक प्रकारचे आवाज असल्याने एकाच प्रजातीच्या पक्ष्यांच्या नकलांमध्येही विविधता दिसून येते. उदाहरणार्थ, एकाच जंगलात राहणारा एखादा कोतवाल कावळ्याची नक्कल करेल तर दुसरा सुभगाची नक्कल करेल. कोतवालासारख्या पक्ष्यासाठी वेगवेगळे आवाज काढायला शिकणं म्हणजे एक खेळच आहे.



पक्ष्यांचे स्वरयंत्र
https://ogaclicks.com/understanding-the-birds-song

पक्ष्यांच्या स्वरयंत्राची रचना सस्तन प्राण्यांच्या स्वरयंत्रापेक्षा वेगळी असते. बहुतेक पक्ष्यांच्या श्वासनलिकेच्या खाली एक विशेष अवयव असतो, त्याचं नाव सिरींक्स. यात असलेल्या विशिष्ट स्वरपडद्यांचा खुबीने उपयोग करून पक्षी विविध प्रकारचे आवाज काढू शकतात. सर्वच पक्षी सिरींक्समधूनच आवाज काढतात, पण तरीही सगळे जण नकलाकार होऊ शकत नाहीत. अशा नकलाकार प्रजाती कमीच आहेत. कारण नकलाकार पक्ष्यांच्या मेंदूमध्ये न्यूरॉन्सची

एक वैशिष्ट्यपूर्ण संरचना असते. त्यामुळे हे पक्षी वेगवेगळ्या आवाजाच्या लकबी चटकन ग्रहण करू शकतात आणि निरनिराळ्या प्रकारचे आवाज काढू शकतात.

नकलांचे वर्गीकरण

नकलाकार पक्ष्यांच्या प्रजातींचे नकलेच्या प्रकारानुसार दोन गटांत वर्गीकरण करता येते. अनुकूलनशील नक्कल (flexible mimicry) आणि स्थितीजन्य नक्कल (incidental mimicry). अनुकूलनशील नक्कल करणारे पक्षी वेगवेगळ्या आवाजांची नक्कल करतात आणि खूप काळ नवनवे आवाज शिकत राहतात, उदा, कोतवाल. साधारणपणे असे पक्षी नैसर्गिकरित्या कितीतरी प्राणीपक्ष्यांचे आवाज काढतात.

या उलट काही पक्षी विशिष्ट परिस्थितीतच आणि थोडेच आवाज काढू शकतात; त्यांना स्थितीजन्य नकलाकार म्हटले जाते. उदा, कोकिळेसारखा पक्षी कावळयाच्या घरट्यात अंडी घालतो, तो फक्त आपल्या यजमान प्रजातीचा म्हणजेच कावळयाचाच आवाज काढू शकतो.

नक्कल कशासाठी?

हे पक्षी इतरांच्या आवाजाची नक्कल का करत असावेत? यावर संशोधन चालू आहे, पण मुख्य कारणे म्हणजे खाद्यपदार्थ मिळवणे आणि साथीदाराला आकर्षित करणे.

परदेशात केलेल्या काही अभ्यासांमधून काही निरीक्षणं आढळली आहेत. काही पक्षी इतर पक्ष्यांना बर्ड फीडरजवळून (पक्ष्यांसाठी अन्न ठेवलेले भांडे) उडवून लावण्यासाठी शिकारी पक्ष्यांचे आवाज काढतात. जेव्हा इतर पक्षी घाबरून तिथून उडून जातात, तेव्हा हे पक्षी स्वतः त्या अन्नावर यथेच्छ ताव मारतात. आफ्रिकेतल्या कलहारी वाळवंटात

पल्लवपुच्छ कोतवाल (fork tailed drongo) मीरकॅट नावाच्या मुंगसासारख्या प्राण्याला बेमालूम फसवतो. जेव्हा मीरकॅटचा जथा अन्नाच्या शोधात निघतो, तेव्हा त्यातल्या एका सदस्याला धोक्याची सूचना देण्यासाठी नेमलेले असते. त्याने धोक्याची घंटा वाजवली, की चटकन बाकीचे मीरकॅट आपापल्या बिळात पळून जातात. याचाच फायदा घेऊन पल्लवपुच्छ कोतवाल तसाच आवाज काढतात आणि तीच धोक्याची घंटा समजून सगळे मीरकॅट पळून जातात. त्यांनी मागे सोडून दिलेलं अन्न आयतंच कोतवालांना मिळतं.



पल्लवपुच्छ कोतवाल

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greater_Racket-tailed_Drongo_%28Dicrurus_paradiseus%29.jpg

पावसाळ्यात मी एकदा नाशिकजवळ अंजनेरी पर्वतावर लालबुड्या बुलबुलाला चातकाच्या पिल्लाला (pied cuckoo) घास भरवताना बघितलं. खरं तर चातकाचं पिल्लू बुलबुलाच्या पिल्लापेक्षा मोठं असतं. पण तरीही बुलबुल त्याला का भरवत होता? कावळासुद्धा कोकिळेच्या पिल्लाच्या अंगावर पांढरे ठिपके असूनही त्याचे पालनपोषण का करतो? कदाचित कोकिळेची पिल्लं कावळ्याच्या पिल्लांसारखा भुकेलेला आवाज (Begging call) काढत असतील. त्यामुळे कावळा त्यांना खाऊ घालत असेल. यजमान पक्ष्याच्या या वर्तनाला ध्वनिक उद्दीपन (acoustic

stimulation) म्हणतात. इथे पिल्लांच्या भुकेलेल्या आवाजाला फार महत्त्व आहे. हा आवाज जितका तीव्र तितकी अन्न लवकर मिळण्याची शक्यता जास्त.

कित्येक पक्षी आवाजाच्या माध्यमातून मादीला आकर्षित करतात. नर जितके विविध प्रकारचे आवाज करतो, तितकी मादी जास्त आकर्षित होते. याच कारणाने कितीतरी पक्षी वेगवेगळ्या प्रकारचे आवाज काढण्याचा प्रयत्न करत असतात. गवताळ प्रदेशात आढळणारा चंडोल मादीला आकर्षित करण्यासाठी एका मिनिटात १५ ते २० वेगवेगळ्या पक्ष्यांचे आवाज काढतो.

ऑस्ट्रेलियामध्ये वीणा पक्ष्यावर (lyrebird) झालेल्या संशोधनात एक गंमतशीर गोष्ट दिसली. या पक्ष्याने मादीला आकर्षित करण्यासाठी जे गाणं गायलं त्यात मॉबिंग कॉल तर होताच पण वेगवेगळ्या पक्ष्यांच्या पंखांच्या फडफडण्याचे आवाजही होते. काही पक्ष्यांमध्ये जवळपास शिकारी असेल तर झुंडीने एकत्र आवाज काढून इशारा दिला जातो, त्याला 'मॉबिंग कॉल' असं म्हणतात. आता या पक्ष्याला मादीला आकर्षित करताना मॉबिंग कॉलची काय गरज असेल? नर आवडला नाही म्हणून ती मादी दूर जाऊ लागताच मॉबिंग कॉलमुळे तिला शिकाऱ्याच्या भीतीने आणखी थोडा वेळ



मादीला आकर्षित करण्यासाठी मॉबिंग कॉलचा आवाज काढणारा नर वीणापक्षी

https://www.smithsonianmag.com/smart-news/bird-mimics-entire-flock-woo-females-180977134/

तिथेच थांबवून ठेवता येईल आणि त्या दरम्यान नर तिला मोहवणारे अजून काही उपाय करू शकेल.

एखादा पक्षी आपल्या पिल्लांच्या रक्षणासाठी एखाद्या शिकारी पक्ष्याचा आवाज काढून असं भासवत असेल, की आधीच एक शिकारी इथे आहे आणि ते ऐकून दुसरा पक्षी निघून जात असेल. कारण शिकरासारखे पक्षी आपापल्या हद्दीतच शिकार करतात. आपल्या हद्दीत ते इतर पक्ष्यांनाच काय पण इतर शिकरा पक्ष्यांनाही प्रवेश देत नाहीत. म्हणून शिकारी पक्ष्याच्या आवाजाची नक्कल करून फक्त शिकारी पक्ष्यालाच नाही तर तिथे घरटी करायला आलेल्या इतर पक्ष्यांनाही पळवून लावता येते. यामुळे तिथे अन्न मिळवण्यासाठी स्पर्धा कमी होते. इतर पक्ष्यांचे आवाज काढून इथे आधीच बरेच पक्षी आहेत, असा आभास निर्माण करता येतो आणि तो पक्षी, त्याचे घरटे, पिल्लं आणि अन्न सुरक्षित राहतात.

नक्कल कशी ओळखायची?

नक्कल करण्यासाठी खूप मेहनत आणि सराव गरजेचा आहे, हे तर आपण जाणतोच. आवाज ही आनुवंशिक देणगी आहे आणि त्यामुळेच प्रत्येक पक्षी जातीच्या आवाजाची तीव्रता, पातळी आणि सुरांची गुणवत्ता वैशिष्ट्यपूर्ण असते. कोतवालाच्या आवाजात धातूसारखी खनक आहे. तो खनखनाट



काळा कोतवाल - हा आवाजाची नक्कल करण्यात तरबेज असतोच, पण त्याच्या सुरांकडे नीट लक्ष दिले, तर याची नक्कल ओळखता येते. फोटो : संकेत राउत

त्याच्या आवाजात स्वाभाविकपणे डोकावतो. त्यामुळेच त्याने इतर पक्ष्यांची केलेली नक्कल ओळखायला मदत होते. पक्ष्यांचे आवाज रेकॉर्ड करून त्यांचे स्पेक्ट्रोग्राफ (आवाजाचे दृश्य स्वरूप दाखवणारा आलेख) काढून त्यांची तुलना केली, तर त्यांच्या मूळ आणि नकलेच्या आवाजातील सुरांमध्ये फरक दिसून येतो. यावरूनही नकलाकार पक्षी ओळखता येतो. मी काळ्या कोतवालाला शिकरा पक्ष्याची नक्कल करताना त्याच्या तानेच्या शेवटी एक जास्तीचा सूर लावताना ऐकलं आहे. हा अतिरिक्त सूर शिकराच्या तानेत नसतो. नकलाकार पक्ष्याला चुकीच्या वेळी, चुकीच्या ठिकाणी आणि चुकीच्या मोसमात नक्कल करतानाही ओळखता येऊ शकतं. निशाचर असणाऱ्या घुबडाचा आवाज जर दिवसा ऐकू आला, तर शंका यायला हवी. तसाच झाडाच्या शेंड्यावरून येणारा कोंबडीच्या पिल्लांचा आवाज अस्सल नसून नक्कल आहे, हे लक्षात येते.

पक्ष्यांना ओळखा

अशा तऱ्हेने वन्यजीव परस्परांना फसवण्यासाठी वेगवेगळ्या क्लुप्त्या लढवतात. आपल्या आसपास जर एखादा नकलाकार पक्षी असेल, तर त्याचा आवाज रेकॉर्ड करून ठेवा. मोबाईलवर आता अशी अनेक ॲप्स आहेत. पक्ष्यांच्या आवाजावर सध्या खूप संशोधन सुरू आहे. नकलाकार पक्ष्यांची व्याख्या, नकलाकार पक्षी, त्यांचं वर्गीकरण यात जरा सुसंगती आणण्यासाठी याचा उपयोग होईल. तुम्ही पण विविध पक्ष्यांचे आवाज रेकॉर्ड करून पक्षी अभ्यासकांना मदत करू शकता. हे रेकॉर्डिंग www.xenocanto.org किंवा www.ebird.org या वेबसाईटवर पाठवू शकता. जगभरातल्या पक्षी संशोधकांना त्याचा उपयोग होऊ शकतो. याचा शिक्षकांना आणि मुलांना प्रकल्प म्हणूनही विचार करता येईल.

लहानपणी एक गोष्ट ऐकली होती. त्या गोष्टीमध्ये एक कोल्हा बकरीच्या पिल्लांना त्यांच्या आईचा आवाज काढून फसवायचा प्रयत्न करत असतो. मला कल्पनाही नव्हती, की खरंच अशा रीतीने पक्षी, प्राणी इतरांच्या आवाजाची नक्कल करून त्यांना फसवतात. अर्थात जीवन संघर्षात स्वसंरक्षण आणि पोषण यासाठी अशा गोष्टी त्यांना कराव्या लागतात. आता हा लेख वाचून तुम्हाला परिसरातल्या नकलाकार पक्ष्यांना ओळखण्याची उत्सुकता वाटतेय ना!

हा लेख हिंदी शैक्षणिक संदर्भ, अंक १५०, जानेवारी- फेब्रुवारी २०२४ या अंकातून साभार.

§§§

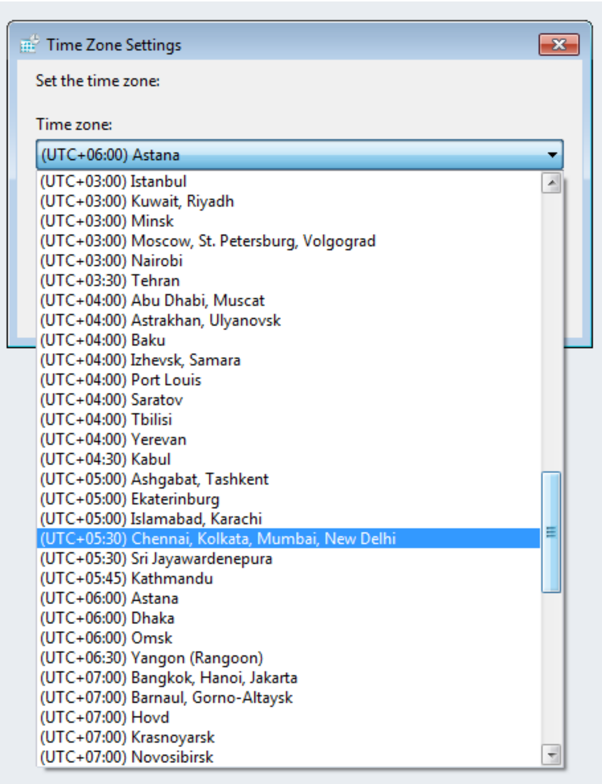
लेखक : **संकेत राउत**. वन्यजीवांच्या अभ्यासात सहभागी. पक्षी आणि फुलपाखरे यांमध्ये विशेष रुची. जंगली जनावरांच्या वर्तणुकीचे विश्लेषण करण्यात रस. शिक्षण क्षेत्रात कार्यरत.
अनुवाद : **सौमित्र.** CMR सर्जीकल्स येथे कार्यरत. भाषांतराची आवड.

(कळीचे शब्द : कोतवाल, भांगराज, दयाळ, वीणा पक्षी, शिकरा पक्षी, नकलाकार पक्षी)

...अशा रीतीनं आपण वेळ पाळू लागलो

लेखक : यशोधन जोशी

आज आपण कॉम्प्युटर किंवा मोबाईलवर टाईमझोन निवडताना अतिशय सराईतपणे



'चेन्नई, कोलकाता, मुंबई, न्यू दिल्ली' असा टाईमझोन निवडतो. पण सव्वाशे वर्षांपूर्वी यावरून मुंबईत भयंकर खळबळ माजलेली होती आणि ब्रिटिश सत्ता व एतद्देशीयांकडून चालवल्या जाणाऱ्या स्वायत्तसंस्था यांच्यात संघर्ष घडून आलेला होता.

इ.स. १८८३. भारतात राणीचा अंमल सुरू होऊन पाव शतक उलटून गेलेले होते. भारतावरचा ब्रिटिश अंमल पक्का करण्यासाठी रेल्वे व टपालसेवा सुरू झालेल्या होत्या. बॉम्बे, मद्रास व कलकत्ता प्रेसिडेन्सी एकमेकांशी रेल्वेने जोडल्या गेल्यावर एक बिकट प्रश्न निर्माण झाला.

भारतातील सर्व व्यवहार व कालगणना हे सूर्योदय व सूर्यास्त या साध्या सोप्या हिशोबावर चालत होते. सूर्योदय व सूर्यास्ताच्या स्थानिकवेळा पूर्व आणि पश्चिम भारतात साहजिकच निरनिराळ्या होत्या. त्यामुळे रेल्वे व तारखाते यांना या वेळेतील अंतराचा फटका बसू लागला. वेळापत्रकात गडबड होऊ लागली. यावर तोडगा काढण्याची गरज निर्माण झाली. इथून तिथून भारतभर एकच वेळ असली पाहिजे, मग मुंबई आणि कलकत्ता यांच्या अदमासे मधोमध मद्रास येते, तेव्हा मद्रासची वेळ ही प्रमाणवेळ (Indian Mean Time) म्हणून सर्वत्र लागू करावी, असा फतवा भारताच्या व्हाईसरॉयने काढला. मुंबई इलाख्याचा गव्हर्नर फर्ग्युसनने ताबडतोब या निर्णयाची अंमलबजावणी करण्याचे निश्चित केले आणि आदेश दिला की, १ डिसेंबर १८८२ पासून मुंबई इलाख्यात सर्वत्र 'मद्रास टाईम' लागू होईल व सर्व सरकारी कामकाज मद्रास टाईमप्रमाणे चालेल. मद्रास आणि मुंबईच्या वेळांत ३९ मिनिटांचा फरक होता. (मद्रास मुंबईपेक्षा ३८ मिनिटे ५० सेकंदांनी पुढे होते)

त्याकाळात प्रत्येकाच्या हातात घड्याळ नसे, वेगवेगळ्या ठिकाणी बसवलेल्या



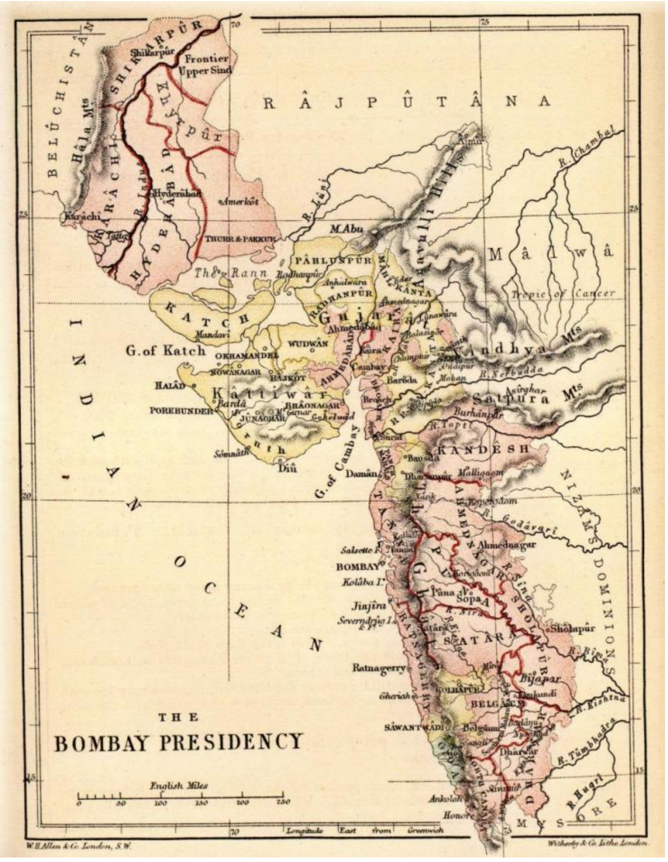
घड्याळांबरहुकूम मुंबईकरांचे वेळापत्रक चाले. या घड्याळातले सर्वात महत्त्वाचे घड्याळ होते मुंबई विद्यापीठावरच्या टॉवरवरचे, अर्थात राजाबाई टॉवरवरचे. हा टॉवर आणि घड्याळ जरी विद्यापीठाच्या अखत्यारीत असले तरी या टॉवरच्या देखभालीची जबाबदारी बॉम्बे प्रेसिडेन्सीकडे होती.

विद्यापीठाचे कामकाज कोणत्या वेळेनुसार चालवावे व टॉवरवरच्या घड्याळात कोणती वेळ ठेवावी, याबद्दल स्वायत्त संस्था असणाऱ्या मुंबई विद्यापीठात सर्व समिती सदस्यांचे मतदान घेण्यात आले आणि ३४ विरुद्ध ६ अशा मतांनी विद्यापीठाचे कामकाज ‘बॉम्बे टाईम’प्रमाणे चालवावे असा ठराव मंजूर झाला. वैशिष्ट्य म्हणजे ठरावाच्या बाजूने जी ३४ मते पडली त्यात १० मते युरोपिअन लोकांची होती. मुंबई विद्यापीठाने या ठरावाची एक प्रत गव्हर्नरकडे पाठवून दिली. यावर संतापून फर्ग्युसनने ‘यापुढे राजाबाई टॉवरच्या देखभालीचा खर्च सरकारतर्फे केला जाणार नाही’, असा वटहुकूम जारी केला केला. मुंबईत अशीही अफवा पसरली, की राजाबाई टॉवर आता सरकार आपल्या ताब्यात घेणार असून नंतर त्यावरची वेळ बदलली जाईल.



नोकरशाही आणि नागरी संस्था यातच असा वाद निर्माण होऊ लागल्याने मोठा पेच निर्माण झाला. हा पेच सोडवण्याच्या हेतूने बॉम्बे चेंबर ऑफ कॉमर्सने पुढाकार घेतला आणि फर्ग्युसनला एक पत्र लिहिले. पत्रात असे म्हटले होते की, ‘सर्वसामान्य जनतेला ही नवीन वेळ मान्य नाही. शिवाय एकाच शहरात दोन वेळा असणे हे फारच गैरसोयीचे आहे.’ एव्हाना नोकरशाहीतील काही

वरिष्ठ अधिकारीही बॉम्बे टाईमबाबत अनुकूल झाले होते. फर्ग्युसननेही हे ओळखून स्वतःचा आब राखत १ जून १८८३ पासून सर्व कामकाज पुन्हा बॉम्बे टाईमनुसार करण्याचा आदेश दिला. पण यातसुद्धा त्याने एक पाचर मारून ठेवलेली होती, फक्त मुंबई शहराची वेळ बॉम्बे



टाईमप्रमाणे चालणार होती बाकी सर्व इलाख्यात मद्रास टाईमच चालू रहाणार होता. मुंबई शहराच्या बाहेरचा भाग म्हणजे वांद्र्याच्या उत्तरेकडच्या भागात मद्रास टाईमच चालू रहाणार होता. यामुळे मुंबई व आसपासचा भाग दोन वेगवेगळ्या टाईमझोनमध्ये विभागला गेला.

मुंबई इलाख्यात मुंबईशिवाय कराची हे अजून एक महत्त्वाचे शहर होते. कराचीमधील स्थानिक वेळ मद्रास टाईमपेक्षा ५२ मिनिटांनी मागे होती. त्यामुळे सिंध सभा व कराची चेंबर ऑफ कॉमर्सने गव्हर्नरला विनंती करून ऑगस्ट १८८४ पासून स्थानिक वेळ वापरण्याची परवानगी मिळवली.

मुख्य व्यापारी शहरातील वाद मिटल्याने मुंबई इलाख्यात शांतता निर्माण झाली पण ही शांतता फार काळ टिकली नाही. जेमतेम दोन तपांतच पुन्हा एकदा हा वाद उफाळून आला.

मध्यंतरीच्या वीस वर्षांच्या काळात जगभरातील सर्व प्रमुख देशांत व्यापाराच्या दृष्टीने एक प्रमाणवेळ निर्माण होणे गरजेचे आहे, यावर एकमत होऊन त्या दृष्टीने प्रयत्न सुरू झाले. यानुसार इंग्लडमधील ग्रीनीच हा मध्यबिंदू मानून वेळेचे गणित मांडण्यास सुरुवात झाली. यावरून 'ग्रीनीच मेरिडीअन टाईम (GMT)' सुरू झाला. याशिवाय 'युनिव्हर्सल टाईम (UTC)' ही नवीन संज्ञा उपयोगात आणून टाईमझोनप्रमाणे कालगणना सुरू झाली. सर्व प्रमुख देशांनी या संकल्पना मान्य करून नवीन वेळेनुसार आपापली प्रमाणवेळ बदलली. भारताच्या व्हाइसरॉयसमोरही हा वेळ बदलाचा प्रस्ताव ठेवला गेला पण त्यावर विचार करून तत्कालीन व्हाइसरॉयने भारतातील वेळ बदलण्याचा प्रस्ताव तात्पुरता पुढे ढकलला. हे साल होते १८९९.

१९०५ साली व्हाइसरॉय कर्झनने मात्र रेल्वे व पोस्ट खात्यासाठी तसेच मुंबई, कलकत्ता आणि कराची या महत्त्वाच्या शहरांकरीता GMT प्रमाणे कालगणना बदलण्यास मंजुरी दिली व ३० जून १९०५ पासून या शहरांत सरकारी कचेऱ्यांनी नवीन वेळेनुसार कामकाज सुरू करावे, असा आदेश दिला. या नवीन वेळेला 'स्टँडर्ड टाईम' असे संबोधले जाऊ लागले. स्टँडर्ड टाईम व बॉम्बे टाईममध्ये पुन्हा ३९ (३८ मिनिटे ५० सेकंद) मिनिटांचा फरक पडू लागला.

बॉम्बे चेंबर ऑफ कॉमर्सने स्टँडर्ड टाईम लागू करण्याबाबत मतदान घेतले. सुरुवातीला हा ठराव फेटाळला गेला पण ऑगस्ट १९०५ ला झालेल्या फेरमतदानात स्टँडर्ड टाईम स्वीकारला गेला. बॉम्बे चेंबर ऑफ कॉमर्स पाठोपाठ बॉम्बे पोर्ट ट्रस्ट, फायर इन्शुरन्स एजंट असोसिएशन, नेटीव्ह शेअर ब्रोकर्स असोसिएशन, मिल मालक संघटना यांनीही स्टँडर्ड

टाईमप्रमाणे कामकाज करण्यास मान्यता दिली. मुंबई महानगर पालिकेनेही २६ विरुद्ध २१ मतांनी स्टँडर्ड टाईम स्वीकारला. फक्त कॉटन एक्सचेंज, किरकोळ वस्तूंचे व्यापारी आणि धान्य व्यापारी यांच्या संघटनांनी बॉम्बे टाईमच पाळण्याचा निर्णय घेतला.

सर्वसामान्य जनतेला मात्र हा वेळेतील बदल फारसा पसंत पडला नाही. रेल्वे व प्रवासी लोकांच्या सोयीकरता मुंबई शहराने आपली वेळ बदलणे हे सयुक्तिक नाही, असा सूर निघू लागला. मुंबई आता दोन वेळा पाळू लागली. एक बॉम्बे टाईम आणि दुसरा स्टँडर्ड टाईम. सरकारी कार्यालये आता १० ते ५ ऐवजी १०.३० ते ५.३० अशा स्टँडर्ड वेळेप्रमाणे चालू लागली. व्हिक्टोरिया अँड प्रिन्सेस डॉकयार्डच्या घड्याळाचे टोले पूर्वी ७.५१ ला पडत आता ते ८.३० वाजता पडू लागले. रेल्वे पकडण्यासाठी लोक वेळेआधी अर्धा तास निघू लागले. कोणतीही वेळ लिहिताना बॉम्बे टाईम व स्टँडर्ड टाईम दोन्ही लिहिले जाऊ लागले.

मिल मालकांच्या असोसिएशनने स्टँडर्ड टाईम पाळण्याचा निर्णय जानेवारी १९०६च्या सुरुवातीला म्हणजे थोडा उशिराच घेतला. ५ जानेवारी १९०५ ला जेकब ससून मिलचे कामगार कामासाठी मिलच्या गेटवर सकाळी पोहोचले तर त्यांना आज मिल ५.३० ला नाही तर ६.१० सुरू होईल व दिवस संध्याकाळी ६.१० ला संपेल असे समजले. यांत त्यांच्या कामाच्या तासांत कोणताही फरक पडणार नव्हता तरीही या कामगारांत असंतोष पसरला व ४५०० मिलमजूर संपावर गेले. हे लोण इतर गिरण्यांत पसरणार असे दिसताच मिल मालकांनी पुन्हा बॉम्बे टाईम पाळण्याचा निर्णय घेतला.

कामकाजासोबतच धार्मिक गोष्टींवरही स्टँडर्ड टाईमचा परिणाम होऊ लागला आणि त्यामुळेही त्या विरोधात जनमत निर्माण होऊ लागले. मुंबईत सूर्य दुपारी डोक्यावर येण्याची

वेळ साधारणतः १२.३० असे त्या वेळेनुसार हिंदू, मुस्लिम व ज्यू आपापल्या प्रार्थना करत. पण ३९ मिनिटांच्या फरकाने बॉम्बे टाईमनुसार हे विधी सकाळी ११.५१ लाच पार पाडावे लागू लागले. यावेळी सूर्य डोक्यावर आलेला नसे त्यामुळे धार्मिक कार्यांसाठी मुख्यत्वे बॉम्बे टाईमच पाळला जाऊ लागला. मुस्लिमांत बोरा व सुन्नी समाजाने बॉम्बे टाईमप्रमाणेच आपल्या प्रार्थनेच्या वेळा ठेवल्या. खोजा समाज मात्र स्टँडर्ड टाईमप्रमाणे नमाज पढत असे.

मुंबईत सामान्य जनता या निर्णयाविरोधात एकवटू लागली. माधवबागेत हजारोंच्या सभा होऊ लागल्या. मुंबई महानगरपालिकेत वेळ बदलासाठी दुसऱ्यांदा मतदान झाले. सुरुवातीला स्टँडर्ड टाईमला कौल देणाऱ्या सभासदांनी दुसऱ्या वेळेला मात्र बॉम्बे टाईमच्या बाजूने कौल दिला. फिरोजशाह मेहता हे त्यावेळी मुंबई महानगरपालिकेचे सदस्य होते आणि सुरुवातीपासूनच बॉम्बे टाईमबाबतीत आग्रही होते. महानगरपालिकेत फिरोजशाह मेहता व त्यांचे अनुयायी आणि काँग्रेसचे इतर सदस्य असे दोन गट पडले. काँग्रेसच्या सदस्यांना टिळकांचा पाठिंबा होता.



महानगरपालिकेच्या बॉम्बे टाईम पाळण्याचा निर्णयामुळे महानगरपालिकेच्या अखत्यारीतील सर्व घड्याळे बॉम्बे टाईमप्रमाणे चालतील हे निश्चित झाले. यामुळे व्हिक्टोरिया टर्मिनसचे घड्याळ स्टँडर्ड टाईम दाखवत असे तर तेथून जवळच असणाऱ्या मुंबई महानगरपालिकेतील सर्व घड्याळे मात्र बॉम्बे टाईम दाखवत असत.

मुंबईतील वर्तमानपत्रात किंवा इतर ठिकाणी वेळ लिहिताना बॉम्बे टाईम आणि स्टँडर्ड टाईम लिहिण्याची पद्धत सुरू झाली.

मुंबईतील सर्व वर्तमानपत्रे सुरुवातीपासूनच बॉम्बे टाईमबद्दल आग्रही होती. यांतील खबरदार, सुलतान-ए-अखबार, पारशी आणि मुस्लिमांचे मुखपत्र अनुक्रमे जाम-ए-जमशेद आणि अखबार-ए-इस्लाम ही वर्तमानपत्रे इतर बाबतीत ब्रिटिश सरकारची समर्थक होती हे विशेष.

फिरोजशाह मेहतांनी सार्वजनिक सभांमध्ये भाषणे करून स्टँडर्ड टाईमला उघडपणे विरोध सुरू केला. त्यांनी सरकारला धारेवर धरताना प्रश्न उपस्थित केला, की भारतासारख्या विशाल देशाला एका स्टँडर्ड टाईममध्ये बसवणे हे कोणत्या शास्त्रीय कारणाने सिद्ध करता येते? कोणताही देश जो भारताएवढा विशाल आहे त्याने संपूर्ण देशात एकच स्टँडर्ड टाईम स्वीकारला आहे काय?

या प्रश्नांची उत्तरे ब्रिटिश सरकारने कधीच दिली नाहीत किंबहुना भारतात सत्तेच्या जोरावर आपला निर्णय लादणे हेच यामागचे उद्दिष्ट होते. मुंबई व कलकत्ता या दडपशाहीसमोर न झुकता आपल्या स्थानिक वेळेच्या वापरावरच ठाम राहिले.

१९४७ ला भारताच्या स्वातंत्र्यानंतर स्टँडर्ड टाईम हीच भारताची अधिकृत वेळ ठरवली गेली तरीही कलकत्ता १९४८ पर्यंत आणि मुंबई १९५५ पर्यंत आपापल्या स्थानिक वेळेनुसारच आपले व्यवहार पार पाडत होते.

मद्रासला असणारी सेन्ट्रल ऑब्झर्वेटरी नंतर अलाहाबादला हलवण्यात आली. स्टँडर्ड टाईम आणि बॉम्बे टाईममधला फरक बराचसा कमी झाला व मुंबईने स्टँडर्ड टाईम

स्वीकारला. आसाममध्ये 'चायबागान टाईम किंवा टी गार्डन टाईम' ही अनधिकृत वेळ अजूनही पाळली जाते, जी स्टँडर्ड टाईमपेक्षा एका तासाने पुढे आहे.

आता भारताचा स्टँडर्ड टाईम दिल्लीतील नॅशनल फिजिकल लॅबोरेटरी मध्ये असलेल्या ॲटॉमिक क्लॉकनुसार ठरवला जातो. भारताच्या पूर्वेकडील भागांसाठी वेगळा टाईम झोन करावा यासाठी सध्या पुन्हा समिती स्थापन करण्यात आली असून या विषयावर समितीच्या सदस्यात चर्चा सुरू आहे.

अवांतर - हा लेख लिहिताना मला इतकी वर्षं पडलेला एक प्रश्न सुटला, अगदी ७०च्या दशकापर्यंत लग्नपत्रिकेत लग्नाची वेळ लिहिताना त्यापुढे स्टँडर्ड टाईम (स्टँ. टा.) असे का लिहिले जात असे, हे मला समजलं.

मूळ लेख : https://dhaandola.co.in/2017/11/25/indian_standard_time/

या विषयावरील सब्यसाची चटर्जी यांचा लेख वाचा : https://www.sandarbhsociety.org/pdf/Issue-130/Week-08-AamneSamne-Issue-130-Shaikshanik-Sandarbh-Jun-Jul-2021.pdf

§§§

लेखक : यशोधन जोशी. इन्फॉर्मेशन टेक्नॉलॉजी या क्षेत्रात कार्यरत, 'धांडोळा' या त्यांच्या ब्लॉगवर कुतूहलापोटी घेतलेल्या शोधातून लेख लिहितात.

इ-मेल : dhaandolablog@gmail.com

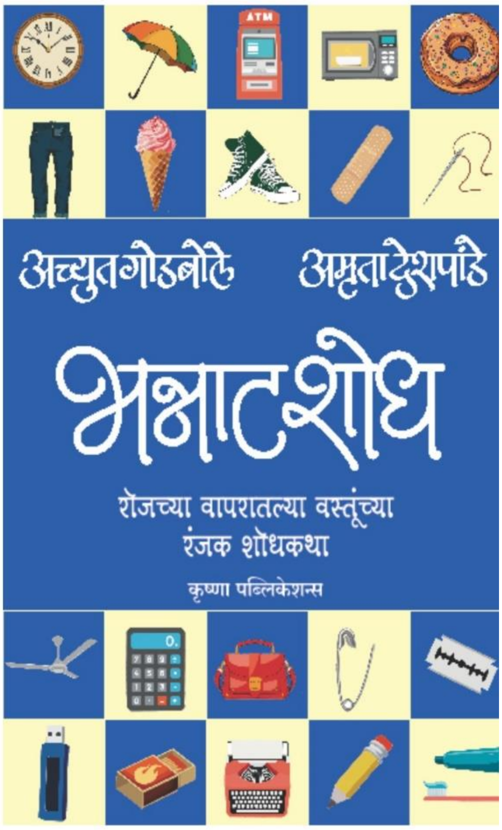
(कळीचे शब्द:- टाईमझोन, मद्रास टाईम, बॉम्बे टाईम, ग्रीनीच मेरिडीअन टाईम (GMT), युनिव्हर्सल टाईम (UTC), स्टँडर्ड टाईम, चायबागान टाईम, नॅशनल फिजिकल लॅबोरेटरी)

पुस्तक परिचय

भन्नाट शोध

रोजच्या वापरातल्या वस्तूंच्या रंजक शोधकथा

लेखक : यशश्री पुणेकर



'गरज ही शोधाची जननी आहे' असं म्हटलं जातं. माणसाने त्याच्या दैनंदिन जीवनातील गरजांसाठी अनेक शोध लावले. मानवी संस्कृतीच्या इतिहासाचे अभ्यासक ऑल्व्हीन टॉफ्लर यांनी माणसाच्या विकासाचे तीन टप्पे मानले आहेत. ते म्हणजे शेती,

उद्योग आणि सेवा. सुरुवातीला फळं, कंदमुळं खाऊन जगणाऱ्या भटक्या माणसाने मासे पकडायचा गळ, दगडी हत्यारे, अग्नी आणि चाकांचा शोध लावला आणि त्याचं जीवन आधीपेक्षा सोपं झालं. झाडांची पानं, साली माणूस कपडे म्हणून वापरू लागला नि यातूनच पुढे कापड, सुया, शिवणकाम असे शोध लागत गेले. मधल्या काळात माणसाने शेती, स्वयंपाकाची भांडी, कालमापन, घड्याळ, अशा अनेक गोष्टींचा शोध लावला. सतराव्या, अठराव्या आणि एकोणीसाव्या शतकात वाफेचं इंजीन, गाडी, दिवा यांच्या शोधामुळे जगभर उद्योग वाढीस लागले. जीवन आणखीनच सुकर झालं. नंतर विसाव्या शतकात सेवा निर्मितीला सुरुवात झाली. विजेवर चालणारी उपकरणं, रेडिओ, स्वयंचलित दुचाकी, पेन अशापासून इंजेक्शनच्या सिरींजपर्यंत अनेक गोष्टी तयार होऊ लागल्या. आणि आता तर कॉम्प्यूटर, मोबाईल यांच्यासारख्या अत्याधुनिक सुविधा सामान्य माणसाच्या रोजच्या जीवनाचा भाग बनल्या आहेत.

हे सगळे शोध कधी गरजेपोटी लागले तर कधी अनुभवातून समजले. माणसाला नाविन्याची ओढ असतेच. कितीही नवीन शोध लागले तरी माणूस पुन्हा नव्या गोष्टींच्या शोधात असतोच, कारण मुळात माणूस हा आळशी प्राणी आहे. आपलं जीवन आरामदायी आणि कमी कष्टाचं करण्यासाठी तो सतत प्रयत्न करत राहतो. पण हे सगळे शोध लागताना अनेक मनोरंजक गोष्टी घडल्या. एखाद्या गोष्टीसाठी प्रयोग करताना त्यातून वेगळंच काही हाती लागलं असेही किस्से घडले. काही गोष्टी काळानुसार नामशेष झाल्या किंवा त्यांचं स्वरूप बदललं पण काही गोष्टी मात्र आपण अजूनही तशाच वापरतो. यातले कित्येक शोध सर्वसामान्य माणसांनी स्वतःचं जीवन सुसह्य व्हावं म्हणून लावले पण त्यामुळे अखिल

मानवजातीचं कल्याण झालं. अशाच भन्नाट शोधांच्या गोष्टी सांगणारं पुस्तक लिहिलं आहे अच्युत गोडबोले आणि अमृता देशपांडे यांनी. साबण, पर्स, कुलूप-किल्ली, आईसक्रिम, चप्पल-शूज, पेन्सिल-पेन, कॅल्क्युलेटर, शिवणयंत्र अशा अनेक रोजच्या वापरातल्या गोष्टींच्या शोधाबद्दल रंजक माहिती या पुस्तकात आहे. त्यामागचे शोधकर्त्यांचे कष्ट आणि संकल्पना याबद्दलही यातून जाणून घेता येते. एकूण अशा ६० शोधांबद्दल कथा यात सांगितल्या आहेत. हे पुस्तक अलीकडेच प्रसिद्ध झालं आहे. यातील काही अंश इथे देत आहोत.

§§§

लेखक : यशश्री पुणेकर, शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इ-मेल : yashashreegpunekar@gmail.com

(कळीचे शब्द:- पुस्तक परिचय, रोजच्या वापरातील गोष्टींचे शोध)

‘भन्नाट शोध - रोजच्या वापरातल्या वस्तूंच्या रंजक शोधकथा’ या पुस्तकातील अंश

टूथपेस्ट आणि टूथब्रश

जगाच्या पाठीवर वेगवेगळ्या लोकांचा दिनक्रम वेगवेगळा असतो; पण सकाळी झोपेतून उठल्याबरोबर आपण सगळेजण एक गोष्ट मात्र सारखीच करतो आणि ती म्हणजे दात स्वच्छ करणं! गंमत म्हणजे चांगल्या आरोग्यासाठी किंवा आपल्या तोंडाचा वास आपल्या शेजारच्याला न येण्यासाठी माणूस गेल्या ५००० वर्षांपासून दातांची स्वच्छता करतोय हे मात्र खरं! मुळात माणसाला दात स्वच्छ करायची गरज का आणि केव्हा पडली असावी, याबाबत संशोधन झालं, तेव्हा ‘माणसानं ८००० वर्षांपूर्वी शेती करायला आणि धान्यं खायला सुरुवात केली, तेव्हापासून माणसाचे दात किडायलाही सुरुवात झाली आणि तेव्हापासूनच माणसाला दात स्वच्छ करायची आणि डेंटिस्ट्रीची गरज निर्माण झाली,' अशी एक थिअरी आहे.

२००३ साली अमेरिकेतल्या एमआयटी विद्यापीठानं अनेक नागरीकांना ‘कोणता शोध लागला नसता, तर अमेरिकन नागरिकांची रोजच्या आयुष्यात सगळ्यात जास्त गैरसोय झाली असती?' असा एक प्रश्न विचारला. त्यामध्ये गाड्या, फोन, इलेक्ट्रिसिटी अशी उत्तरं अपेक्षित असताना अमेरिकन लोकांनी सगळ्यात जास्त कौल दिला तो चक्क ‘टूथपेस्ट आणि टूथब्रश’ या दोन वस्तूंना!

दातांच्या स्वच्छतेबद्दल पूर्वीचे इजिप्शियन लोक विशेष जागरूक होते, असं अनेक उत्खननांवरून आणि ममीजबद्दल केलेल्या अभ्यासावरून लक्षात येतं, त्यामुळे त्यांचे दात खूप कमी प्रमाणात किडलेले आढळून आलेले आहेत. याचं कारण म्हणजे प्राचीन इजिप्शियन लोक ख्रिस्तपूर्व ३००० वर्षांपूर्वीपासूनच दात स्वच्छ करण्यासाठी वेगवेगळया झाडांच्या लहान लहान तंतुमय काटक्यांनी दात घासत होते. अशा काड्यांना 'टूथस्टीक्स' म्हणत. इजिप्शियन लोकांचा मृत्यूनंतरच्या जीवनावरही विश्वास होता, त्यामुळे ते अशा टूथस्टीक्स ममीजवळ ठेवायच्या सामानातही ठेवायचे. अशा अनेक टूथस्टीक्स सापडल्या आहेत. चौथ्या शतकात इजिप्तमध्ये सुगंधी फुलांची पूडही दात स्वच्छ करायला आणि दुर्गंधी घालवायला वापरली जात होती. इजिप्शयनांप्रमाणेच बॅबिलोनियन लोकही टूथस्टीक्स वापरत होते, असे संदर्भ सापडतात. तोंडाची दुर्गंधी घालवण्यासाठी हे लोक सुगंधी वनस्पतीही चघळत होते, हा त्या वेळचा माऊथवॉशच असावा!

आपल्याकडेही पूर्वी कडुनिंबाच्या काडीनं दात घासले जायचे. त्यांना 'दातून' असं म्हणतात. त्याचबरोबर वड, विजयसार, अर्क, खैर, करंज आणि निंब अशा वेगवेगळया औषधी वनस्पतींची बारीक पूड करून त्यांचं 'दंतमंजन' तयार करण्याचीही आपल्याकडे फार पूर्वीपासून परंपरा होती. ही पावडर जंतुनाशकाचंही काम करायची. याशिवाय काही ठिकाणी चुलीची राख बारीक चाळणीनं चाळून मऊ राखुंडीही दात घासायला वापरण्याची पद्धत होती; पण तंबाखू भाजून त्याची काळी पावडर म्हणजेच 'मशेरी' आजही काही ठिकाणी वापरतात. अर्थात या मशेरीनं दात स्वच्छ होतात की तंबाखूची नशा चढते, हा वादाचा विषय आहे.

२००० वर्षांपूर्वी ग्रीक आणि रोमन देशांमध्ये शिंपल्यांची पूड आणि हाडांचं चूर्ण या गोष्टीही दात स्वच्छ करायला वापरत होत्या. या पावडरी मऊ फडक्यानं दातांवर चोळून दात घासण्याची पद्धत होती. पाश्चात्त्य देशांमध्ये मात्र खायचा सोडा आणि खडूची पावडर एकत्र करून ही पांढरी भुकटी दातांवर चढलेलं कीटण घासून काढायला वापरली जायची, तर अमेरिकेमध्ये जळालेल्या मोत्याचं चूर्ण, तुरटीची पावडर, झाडाचा डिंक आणि दालचिनी यांचं मिश्रण दंतमंजन म्हणून वापरलं जात होतं.

पंधराव्या शतकात चीनमध्ये डुकराच्या शेपटीचे केस बांबूच्या 'हँडलला' बांधून त्याचा ब्रश वापरत होते, असे दाखले आहेत, तर १७८० साली इंग्लंडमध्ये गायीच्या हाडाला डुकराची त्वचा बांधून त्याचा ब्रश तयार केला गेला होता. अमेरिकेतही अस्वलाचे केस हाडाला बांधून तयार केलेला टूथब्रश वापरत असल्याचं म्हटलंय.

लांबट हाडाला प्राण्यांचे केस बाहेरून बांधण्यानं तयार होणारा ब्रश खूपच वेगळा होता. आपण आज जो ब्रश वापरतो त्याचं डिझाईन तयार व्हायला एक मजेशीर घटना कारणीभूत ठरली. विल्यम ऑडिस नावाच्या एका इंग्लिश माणसाला स्पिटलफिल्ड्स गावात दंगल केल्याच्या आरोपावरून १७७०मध्ये तुरुंगवास झाला होता. तुरुंगात दात घासायला कुठलं दंतमंजन आणि कुठला ब्रश असणार? मग तुरुंगातच त्यानं आपल्यासाठी ब्रश तयार करण्याचा प्रयोग करायला सुरुवात केली. अर्थात तुरुंगात काही प्रयोग करायला साधनसामग्री सहज उपलब्ध असण्याचा प्रश्नच नव्हता. मग ऑडिसनं एकदा रात्रीच्या जेवणात आलेल्या मांसामधलं एक लांबट हाड बाजूला काढून ठेवलं. मग तुरुंगातल्या गार्डला जरा मस्का मारून भटारखान्यातून डुकराचे केसही मिळवले. आता त्यानं आपल्याकडच्या हाडाला बारीक छिद्रं

पाडली आणि या छिद्रांतून डुकराचे केस ओवून हाडाच्या मागच्या बाजूला चिकटवून टाकले! आणि हेच आपण आज वापरतो, त्या टूथब्रशचं आधुनिक डिझाईन तयार झालं. मग तुरुंगातून सुटल्यानंतर त्यानं आपली 'विझड्म टूथब्रश कंपनी' सुरू करून या ब्रशचं व्यापारी तत्त्वावर उत्पादन सुरू केलं आणि बक्कळ नफा कमावला!

त्यानंतर प्लॅस्टिक आणि नायलॉनचा शोध लागल्यानंतर आज आपण वापरतो ते टूथब्रश १९३८ साली तयार करण्यात आले. असं सगळं चालू असताना कोलगेट या कंपनीनं मात्र १८७३ साली पहिली सुगंधी कमर्शियल टूथपेस्ट बाजारात आणली होती. त्या काळी ती चक्क बाटल्यांमध्ये विकली जायची; पण १८९२ साली डॉ. वॉशिंगटन शेफिल्ड यानं दाबता येणाऱ्या ट्यूबमध्ये पेस्ट घातली आणि तिला पुढच्या बाजूला लहानसं छिद्र ठेवलं. ही ट्यूब मागून दाबली की, पुढून पेस्ट ब्रशवर घेता येण्याची सोय झाली. लगेचच कोलगेटनं अशा प्रकारची ट्यूबही बाजारात आणली.

इतकं सगळं होऊनही अजूनही सगळीकडेच बहुतांश लोक पारंपरिकरितीनं बनवलेलं दंतमंजनच वापरत होते. १९३९ ते १९४५च्या दरम्यान दुसरं महायुद्ध झालं. त्यात लढणाऱ्या सैनिकांना कुठून मिळणार घरी बनवलेलं दंतमंजन? त्यांना टूथपेस्ट आणि टूथब्रश पुरवण्यात आले आणि या ब्रश-पेस्टची सैनिकांना चक्क सवयच झाली. युद्ध संपल्यावर देशोदेशीचे सैनिक आपापल्या घरी गेल्यानंतरही त्यांनी हे पेस्ट-ब्रश वापरणं सोडलं तर नाहीच; पण त्यांनी आपल्या घरच्यांनाही असे ब्रश-पेस्ट वापरायला उद्युक्त केलं आणि त्यानंतरच सगळीकडे टूथब्रश आणि टूथपेस्ट वापरणं सुरू झालं. (...)

----------xxxxx----------

जीन्स

२४ जानेवारी १८४८ या दिवशी जेम्स मार्शल या स्कॉटिश सुताराला कॅलिफोर्नियामधल्या आपल्या वखारीत चक्क सोनं सापडलं! त्या भागातल्या आणखीही अनेक लोकांना जमीन खणली की, सोनं मिळायला लागलं होतं. ही बातमी जगभरात वाऱ्यासारखी पसरली आणि जगभरातून लोक ते सोनं मिळवण्यासाठी कॅलिफोर्नियाला धाव घ्यायला लागले. ही घटना जगाच्या इतिहासात 'गोल्ड रश' म्हणून प्रसिद्ध आहे; पण हे सोनं लुटायला आलेल्या लोकांना थंडी, वारा, दुष्काळ, डोंगर, वाळवंट आणि आपापसातल्या मारामाऱ्या या सगळ्यावर मात करत या भागापर्यंत पोहोचावं लागलं.

खरंतर कॅलिफोर्नियाच्या स्थानिक लोकांनी आधीच पुष्कळसं सोनं खणून काढलं होतं. नंतर आलेल्या लोकांना खूप खणल्यानंतर थोडं सोनं मिळे. हे करताना त्यांना त्या भागात तंबू ठोकून राहावं लागे. शिवाय खोदकाम करताना त्यांचे कपडेही खराब होत. अशा वेळी त्यांना दणकट कपड्यांची गरज होती.

याच सुमाराला लिव्हाय स्ट्राऊस या नावाचा खूपच गरीब माणूसही तिथे आला; पण तो काही सोनं मिळवायला आला नव्हता; तर तो तिथे सोनं मिळवायला आलेल्या लोकांच्या तंबूंसाठी लागणारं कॅनव्हासचं कापड विकायला आला होता. हे कापड मूळ फ्रान्समधल्या 'सर्ज डी नीम्स' या गावातून यायचं, त्यामुळे त्या कापडाचं नावही 'डेनिम' असं होतं. लिव्हाय ते फ्रान्समधून बोटीनं आयात करायचा. त्या बोटींवरचे खलाशी इटलीमधल्या

जिओनामधले म्हणून जिओनिज असायचे त्यावरून या कपड्याला पुढे 'जीन्स' असं नाव पडलं; पण 'जीन्स पँट'चा जन्म अजून व्हायचा होता.

झालं असं की, १८७२च्या सुमाराला लिव्हायला जेकॉल डेव्हिस नावाच्या एका शिंप्याचं नेवाडाहून पत्र आलं. तो चक्क लिव्हायच्या तंबूच्या कापडाच्या पँट्स शिवून खाणीमधल्या कामगारांना विकत असे. त्या चांगल्या दणकट असल्यामुळे सोन्यासाठी जमीन उकरणारे लोक त्या वापरीत; पण त्यांची तक्रार अशी होती की, त्या पँट्स खिशापाशी लवकरच फाटायच्या. यावर उपाय म्हणून खिशापाशी तांब्याची रिव्हेट्स मारावीत, अशी डेव्हिसची कल्पना होती. अशा प्रकारच्या पँट्स शिवण्याचं पेटंटही घ्यायचं डेव्हिसच्या डोक्यात होतं; पण पेटंट घेण्याइतके ६८ डॉलर्सही त्याच्याकडे नव्हते म्हणून त्यानं मदतीसाठी लिव्हायला पत्र लिहिलं होतं. हे पत्र वाचून लिव्हायनं तडक डेव्हिसची भेट घेतली आणि दोघांनी मिळून १८७३ साली या पँटच्या उत्पादनाच्या पेटंटसाठी अर्ज केला. त्या अर्जात त्यांनी याला 'ओव्हरऑल' असं नाव दिलं होतं.

लिव्हायनं सुरुवातीला या जीन्स तयार करायचा कारखाना काढलाच नाही. तो फ्रान्समधून कापड विकत घेई आणि अनेक बायकांना घरीच ते पोहोचतं करून त्यांच्याकडून पँट्स शिवून घेई. अशा प्रकारे त्यानं आपला व्यवसाय वाढवला. नंतर मात्र त्यानं न्यू हॅम्पशायरमध्ये आपला कारखाना काढला. पुरुषांच्या जीन्सला पुढच्या भागात मध्यभागी झिप असायची, तर बायकांच्या जीन्सला डाव्या बाजूला झिप असायची!

सुरुवातीला डेनिम जीन्सकडे फक्त 'कामगारांना उपयुक्त' अशाच दृष्टीनं बघितलं जायचं. त्यांचं स्टेटस खूपच खालच्या दर्जाचं मानलं जायचं. त्यामुळे सुरुवातीची बरीच वर्षं

त्या अमेरिकेतल्या पश्चिम भागातच जास्त खपायच्या. इतर भागांत त्यांना फारशी मागणीच नव्हती. मग क्लेअर मॅकार्डेल या फॅशन डिझायनरनं ती पहिल्यांदा पश्चिमेकडून पूर्वेकडे आणि खेड्यातून शहरात आणली. मग मात्र तिला शहरातही खूप मागणी आणि प्रतिष्ठा मिळायला लागली. दुसऱ्या महायुद्धादरम्यानच्या काळात युरोपमध्येही अमेरिकन संगीत आणि फॅशन स्वीकारली जायला लागली. त्यात लिव्हायच्या जीन्सचा खूप मोठा वाटा होता. (...)

§§§

लेखक - अच्युत गोडबोले आणि अमृता देशपांडे

प्रकाशक - कृष्णा पब्लिकेशन्स

पृष्ठसंख्या - २४० मूल्य - ३००/- रु.

शैक्षणिक संदर्भच्या इ - अंकाला आपला चांगला प्रतिसाद मिळतो आहे त्याबद्दल धन्यवाद. इ - अंक करताना छपाई खर्च जरी वाचला तरी डीटीपी, कार्यालयीन खर्च, लेखा परीक्षण असे अनेक खर्च आहेतच. देणगी रूपाने आपण या खर्चाचा भार उचलू शकता. त्यासाठी आपणास विनंती आहे की आपला सहभाग देणगीच्या रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवावा व हा उपक्रम सुरू ठेवण्यास सहकार्य करावे. देणगीवर आयकर सवलत मिळू शकते. देणगीसाठी तपशील अंकाच्या दुसऱ्या व शेवटच्या पानावर उपलब्ध आहे.

विसावे शतक - २

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे

दुसऱ्या महायुध्दानंतर युरोपीय साम्राज्यांची शकले होऊन जगाच्या राजकारणात वेगळे गटतट कसे निर्माण झाले हे आपण मागच्या लेखात पाहिले. या व पुढील लेखात विसाव्या शतकात जगाचे आजचे स्वरूप कसे आकाराला आले याकडे पाहूया.

आज जगाचा जो राजकीय नकाशा दिसतो, तो दुसऱ्या महायुध्दानंतर तयार झालेला आहे. काही देशांची निर्मिती तर या शतकातही झाली आहे. थोडक्यात म्हणजे आज जगाची जी संरचना आपण अगदी गृहीत धरतो तिला शंभर वर्षेही पूर्ण झालेली नाहीत आणि भविष्यात आणखीही बदल होतच राहतील. चित्र १ व २ मध्ये दुसऱ्या महायुध्दाच्या आधीची व युध्दानंतर काही दशकांनंतरची जागतिक परिस्थिती दाखवली आहे. त्यावरून महायुध्दाचा परिणाम काय झाला ते सहज दिसून येईल.

जागतिक मानवी समाजव्यवस्थेत झालेले बदल केवळ राजकीय नव्हते. आधुनिक जगात विरोधकांवर मात करण्यासाठी आर्थिक प्रगती हे एक महत्त्वाचे हत्यार असणार आहे, हे सत्य अमेरिका व रशिया या दोन भिन्न विचारसरणीच्या राष्ट्रांनी जाणलेले होते. दुसऱ्या महायुध्दात हे दोन्ही देश एकाच बाजूने लढले होते. पण युध्दातून बाहेर पडताना अमेरिकेची आर्थिक, राजकीय व सामरिक ताकद वाढलेली होती. रशियाची ताकद खूपच कमी झालेली असली आणि खूप मोठ्या संख्येने मनुष्यहानी झालेली असली तरी आता जवळजवळ सर्व पूर्व युरोप रशियाच्या राजकीय अंमलाखाली आलेला होता.



चित्र १ - दुसऱ्या महायुध्दापूर्वीच्या जगाचा राजकीय नकाशा (जगाच्या वेगवेगळ्या भागांतील राज्यकर्त्यांच्या झेंड्यांद्वारे) (स्रोत - विकीपिडीया)



चित्र २ - विसाव्या शतकाच्या अखेरीस जगाचा राजकीय नकाशा (जगाच्या वेगवेगळ्या भागांतील राज्यकर्त्यांच्या झेंड्यांद्वारे) (स्रोत - विकीपिडीया)

१९४४ मध्ये जागतिक भांडवलदारी अर्थव्यवस्थेचा पाया मजबूत करण्याच्या दृष्टीने अमेरिकेच्या पुढाकाराने जागतिक बँक आणि आंतरराष्ट्रीय नाणेनिधी स्थापन केले गेले. १९४५ साली संयुक्त राष्ट्रसंघाची स्थापना झाली. एका दृष्टीने जगभर पसरलेल्या सर्व मानवी समाजाचा एकत्रित विचार करण्याची ही सुरूवात होती असेही म्हणता येईल.

अमेरिकी आर्थिक सहकार्यामुळे १९५०चे दशक संपेपर्यंत पश्चिम युरोपातील देशांच्या अर्थव्यवस्था पुन्हा एकदा भरभराटीस आल्या होत्या. दैनंदिन वापराच्या आधुनिक साधनांची - फ्रीज, वॉशिंग मशीन, गाड्या इ. - मागणी आणि पुरवठाही वाढू लागला होता. आशियामध्ये दुसऱ्या महायुध्दात वाताहत झालेला जपानही भांडवलशाही विचारसरणीच्या लोकशाही शासनांच्या अधिपत्याखाली व अमेरिकेच्या आर्थिक मदतीच्या जोरावर जागतिक पातळीवरील एक आघाडीचा कारखानदार देश बनला. जपानच्या पावलावर पाऊल ठेवून दक्षिण कोरिया, तैवान, सिंगापूर या तथाकथित आशियाई वाघांच्या अर्थव्यवस्थाही झपाट्याने वाढू लागल्या. इराणच्या आखातात पेट्रोलियमचे साठे सापडल्यानंतर काही हजार वर्षे विविध साम्राज्यांचे दमन सहन केलेल्या मध्यपूर्वेतही अचानक आर्थिक सुबत्ता आली. दुसऱ्या महायुध्दानंतरच्या या एक-दोन दशकांत आफ्रिका आणि दक्षिण अमेरिकेतल्या गरीबातील गरीब देशांतही थोडीफार का होईना पण आर्थिक प्रगती नागरिकांना अनुभवता आली.

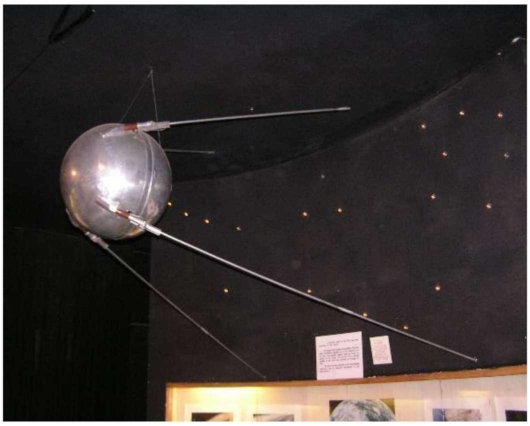
वरवर जरी अमेरिका व रशिया हे दोन्ही देश साम्राज्यवादाचा विरोध करत असले, तरी हे दोन्ही देश स्वतःच साम्राज्यवादातून उभे राहिलेले होते. युरोपीय साम्राज्यवादाविरुध्द लढून अमेरिकेतल्या युरोपीय वंशाच्या लोकांनी स्वातंत्र्य मिळवले होते हे खरे आहे. पण मुळात स्थानिक मूलनिवासी लोकांचे आणि आफ्रिकेतून जबरदस्तीने आणून वसवलेल्या काळ्या लोकांचे दमन करूनच अमेरिकेत युरोपीय लोकांनी पाय रोवले होते, हे विसरून चालणार नाही. दुसऱ्या महायुध्दानंतरही आपल्या आर्थिक व लष्करी मदतीच्या जोरावर फिलिपाइन्ससारख्या इतर काही देशांना आपले मिंधे करून ठेवून अमेरिकेने एका वेगळ्या

रूपात साम्राज्य चालवलेच होते. त्याउलट रशियन संघराज्य (सोविएत यूनियन) हा पूर्वीच्या रशियन झारच्या अधिपत्याखालील रशियन साम्राज्याच्या वसाहतींचाच संघ होता आणि यात स्थानिकांपेक्षा रशियनांचेच वर्चस्व होते. या वसाहतींना स्वातंत्र्य मिळण्यासाठी १९९०चे दशक उजाडावे लागले. दुसऱ्या महायुध्दानंतर संपूर्ण पूर्व युरोपात आपल्या ताटाखालची मांजरे असलेली सरकारे उभी करून रशियानेही आपला साम्राज्यवाद चालूच ठेवला. युरोपातील मूळच्या औद्योगिक शक्तींची साम्राज्ये मात्र दुसऱ्या महायुध्दानंतर मोडीत निघाली. पण वसाहतींतून बाहेर पडताना युरोपियनांनी तिथे भौगोलिक स्थिती व सांस्कृतिक इतिहासाची पर्वा न करता वाटेल तशा सीमारेषा नकाशांवर आखून भावी संघर्षांची बीजेही पेरली. ह्या इतिहासाची चर्चा आपण मागे केली आहेच.

भारतीय उपखंडातील स्वातंत्र्य लढ्यात अहिंसात्मक दृष्टिकोन व वेळोवेळी स्वातंत्र्याचे मिळतील ते आयाम पदरात पाडून घेऊन लढत रहाण्याच्या धोरणाचा एक परिणाम असा झाला होता, की मर्यादित स्वरुपात प्रांतिक शासनांमध्ये स्थानिकांना भागीदारी मिळालेली होती व वेगवेगळ्या विचारांच्या लोकांना बरोबर घेऊन लोकशाही पध्दतीने राज्य चालवण्याचा अनुभव गाठीला असलेली राजकीय नेत्यांची फळी स्वातंत्र्याचे व्यवस्थापन करण्यासाठी तयार झाली होती. दुर्दैवाने नव्याने स्वतंत्र झालेल्या इतर देशांमध्ये केवळ संघर्ष व लढायांचाच अनुभव असलेले नेतृत्व आता देशाचा गाडा हाकू पहात होते. त्यामुळे यांपैकी बऱ्याच देशांत जनतेला स्वातंत्र्य असे मिळालेच नाही - परकीय दमनकर्त्यांची जागा आता स्वकीय दमनकर्त्यांनी घेतली इतकेच. भारतीय उपखंडातही जे दोन देश ब्रिटिशांनी मागे सोडले त्यातील एकाने विविधतेतून एकतेच्या सूत्रावर व लोकशाही राज्यपध्दतीवर भर दिला

तर एकाने धार्मिक ओळख व लष्करी ताकद महत्त्वाची मानली. त्या दोन्ही देशांच्या आजच्या राजकीय व आर्थिक परिस्थितींतील फरक आपण पहातो आणि अनुभवतो आहोतच!

एकीकडे भांडवलशाहीच्या जोरावर पसरलेल्या साम्राज्यांची पीछेहाट होत असतानाच सोव्हिएत रशियाने मात्र युध्दानंतरची हानी भरून काढण्यावर लक्ष केंद्रित केले. १९५०च्या मध्यापर्यंत रशिया पुन्हा एकदा एक बलशाली राष्ट्र म्हणून ओळखला जाऊ लागला होता. याचदरम्यान युरोपीय भांडवलशाहीच्या कचाट्यातून स्वतंत्र झालेल्या अनेक देशांना साम्यवादी विचारसरणीवर चालणाऱ्या रशियन संघराज्याच्या राज्यपध्दतीचे आकर्षण वाटणे स्वाभाविकच होते. रशियन संघराज्यानेही या नवस्वतंत्र देशांना आर्थिक, तांत्रिक, आणि कधीकधी सामरिक सहकार्य करून आपले प्रभावक्षेत्र वाढवले. या काळात रशियातील वैज्ञानिक प्रगतीनेही जगभरातील लोकांना थक्क केले. १९५७ साली पहिला कृत्रिम उपग्रह, १९६१ मध्ये अवकाशात पहिला मानव, इ. पहिलेपणातून वैज्ञानिक क्षेत्रात रशियाने दबदबा निर्माण केला. या काळात निकिता ख्रुश्चेव्ह यांच्या नेतृत्वाखाली रशियातील राजकीय व आर्थिक परिस्थितीतही बऱ्याच सुधारणा होऊन लोकांचे जीवन बऱ्यापैकी सुखदायी होऊ लागले. रशियाप्रमाणेच साम्यवादी विचारसरणीचे सरकार असलेल्या चीनचीही या काळात चांगली भरभराट झाली व रशियाच्या प्रभावाखालील पूर्व युरोपातही अर्थव्यवस्थांना बऱ्यापैकी चालना मिळाली.



चित्र ३ - जगातील पहिला कृत्रिम उपग्रह - स्पुटनिक (स्रोत - विकीपिडिया)

नव्याने स्वतंत्र झालेल्या काही देशांतील राज्यकर्त्यांनी अमेरिकेचे तर काहींनी रशियाचे वर्चस्व मान्य करून आपापली खुर्ची सुरक्षित ठेवण्यासाठी आपल्या देशाच्या प्रगतीचा मार्ग खुंटवला. या दोन महाशक्तींमधील राजकीय व आर्थिक संघर्षालाच शीतयुध्द म्हटले जाते. नव्याने स्वतंत्र झालेल्या भारताच्या नेतृत्वाने मात्र या दोन्ही प्रतिस्पर्धी प्रवाहांपासून अलिप्त राहून दोघांशीही मित्रत्वाचे नाते ठेवण्याचा प्रयत्न केला. ही तारेवरची कसरत राजकीय दृष्ट्या कधी फसली तर कधी यशस्वी ठरली, पण यातून अमेरिका व रशिया यांमधील शीतयुध्दाला अलिप्त राष्ट्रांचा एक पर्याय उभा राहिला. दोन्ही बाजूंकडून मिळेल ती मदत पदरात पाडून घेत देशांतर्गत रचनात्मक कामावर भर देऊन मूलभूत गरजांची पूर्तता करण्याबाबत स्वावलंबी कसे बनता येईल, यावर या काळात भारतातल्या धोरणकर्त्यांनी भर दिला. त्याच पायाभरणीमुळे शीतयुध्द संपल्यावर जागतिक अर्थव्यवस्थेचा भाग बनल्यावरही आपले स्वतंत्र अस्तित्व टिकवून ठेवणे भारतातील उद्योगक्षेत्राला शक्य झाले आहे.



१९६१ साली बेलग्रेड येथील परिषदेत अलिप्त राष्ट्रांच्या गटाची अधिकृत स्थापना झाली त्यावेळी इजिप्तचे अध्यक्ष नासेर, युगोस्लाव्हियाचे अध्यक्ष मार्शल टिटो व भारताचे पंतप्रधान जवाहरलाल नेहरू. (स्रोत - विकीपिडिया)

१९५०च्या दशकात देशातील उद्योगधंदे आणि नागरिकांचे जगणेही पूर्णतः शासकीय नियंत्रणाखाली ठेवणाऱ्या साम्यवादी व्यवस्थेने नागरिकांच्या आणि उद्योगांच्या व्यक्तिगत स्वातंत्र्यावर भर देणाऱ्या भांडवलशाही व्यवस्थेपेक्षा चमकदार कामगिरी केली असली तरीही

१९७०च्या सुमारास रशियन अर्थव्यवस्थेत मंदीचे वातावरण पसरू लागले. यामागचे एक महत्त्वाचे कारण म्हणजे सर्व गोष्टींवर शासकीय नियंत्रण व नियमपालनाचा अट्टाहास यामुळे सामूहिक ज्ञाननिर्मिती व आविष्कारांना आळा बसला. नवे आविष्कार घडण्यासाठी जे मुक्त वातावरण असायला हवे तसे साम्यवादी व्यवस्थेत अजिबात नव्हते. त्याउलट सामूहिक ज्ञाननिर्मिती व आविष्कारांसाठी पोषक वातावरण असल्याने युरोप व अमेरिकेतील अर्थव्यवस्था व उद्योगधंदे राजकीय उलथापालथी होत असतानाही पुढे पुढे जात राहिले. या साऱ्यामुळे १९९० च्या दशकात रशियन महासंघाचे अस्तित्व टिकणे अवघड झाले व त्याची अनेक स्वतंत्र देशांच्या स्वरूपात शकले उडाली. दुसऱ्या बाजूला चीनमधील राज्यकर्त्यांनी वेळीच हा धोका ओळखला आणि आपल्या अर्थव्यवस्थेत नवचैतन्य भरू शकतील अशा घटकांना भांडवलशाही पध्दतीचे स्वातंत्र्य देण्याचे धोरण साधारण १९७८ पासून अवलंबले. एक आघाडीचे औद्योगिक राष्ट्र म्हणून आज चीनची झालेली प्रगती ही साम्यवादी राज्यव्यवस्थेत भांडवलशाही उद्योजकतेची यशस्वी सरमिसळ करण्यातून झाली आहे. अर्थात यात चीनमधील नागरिकांच्या व्यक्तिस्वातंत्र्याचा संकोच होतोच आहे. त्यामुळे देशाची व देशातील उद्योगांची आर्थिक स्थिती चांगली असली, तरी सर्वसामान्य नागरिकांचे जीवन काही फार चांगले आहे असे नाही.

एकंदरीतच राजकीय नियंत्रण व उद्योगधंद्यांना मोकळीक याचा सुवर्णमध्य साधण्यासाठी जगभरात झालेले प्रयत्न असे १९५० नंतरच्या विसाव्या शतकाचे वर्णन करता येईल. भारतातही याचे प्रतिबिंब उमटले होते. स्वातंत्र्यानंतर सुरूवातीच्या काळात उद्योगधंद्यांवर सरकारचे बऱ्यापैकी नियंत्रण होते. पण त्याचबरोबर तुलनेने अधिक प्रगत

परकीय उद्योगधंद्यांना शासकीय हस्तक्षेपाद्वारे देशाबाहेर थोपवून धरले गेल्याने स्थानिक उद्योगांना संरक्षणही मिळाले. परिणामी १९९०च्या दशकात भारतील अर्थव्यवस्था खुली होईपर्यंत इथल्या उद्योगधंद्यांचा पाया भक्कम झालेला होता. ज्या देशांनी स्वातंत्र्य मिळाल्याबरोबर आपली बाजारपेठ खुली केली होती तिथे स्थानिक उद्योगांना संधीच मिळाली नाही. याउलट भारतीय अर्थव्यवस्था खुली झाल्यावर भारतातील काही स्थानिक उद्योग जागतिक स्पर्धेत उतरून बहुराष्ट्रीय उद्योग बनू शकले.

विसाव्या शतकातील आणखी एका जागतिक घडामोडीने एकविसाव्या शतकाच्या जडणघडणीत महत्त्वाचे योगदान दिले आहे. साधारण १९६० नंतर जागतिक पातळीवर जननदर सातत्याने कमी होत गेला. जागतिक लोकसंख्या तरीही वाढत राहिली कारण लोकांचे आयुर्मान वाढत गेले. याचबरोबर जागतिक पातळीवर अर्थव्यवस्थांच्या भरभराटीतून पेट्रोलियम इंधने, लोखंड आणि इतर काही खनिजांचा वापरही झपाट्याने वाढत गेला. या साऱ्याची चर्चा करूया पुढील लेखामध्ये.

या लेखमालेसाठी संदर्भ म्हणून डेव्हिड ख्रिश्चन व सहकाऱ्यांनी लिहिलेल्या 'बिग हिस्टरी - बिट्विन नथिंग अँड एव्हरिथिंग' या पुस्तकाचा आधार घेण्यात आला आहे.

§§§

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे, संचालक, समुचित एन्व्हायरो टेक, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

इ-मेल : pkarve@samuchit.com

(कळीचे शब्द: भांडवलशाही, साम्यवाद, शीतयुध्द, अलिप्त राष्ट्र चळवळ, अमेरिका, रशिया, जपान, चीन, भारत)

इ- शैक्षणिक संदर्भ

सर्वांसाठी मोफत उपलब्ध

- २०१८ पासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करण्याची सुरुवात केली आणि आपला त्यास भरघोस प्रतिसाद मिळतो आहे त्याबद्दल धन्यवाद.
- आपल्याला इ-अंक हवा असल्यास संदर्भ सोसायटीच्या वेबसाईटवरून (www.sandarbhsociety.org) डाऊनलोड करू शकता, किंवा sandarbh.marathi@gmail.com या इ-मेलवर आपला इ-मेल पत्ता व व्हॉट्सप क्रमांक आम्हाला कळवावा.
- इ-अंक करताना छपाई खर्च जरी वाचला तरी डीटीपी, कार्यालयीन खर्च, लेखा परीक्षण असे अनेक खर्च आहेतच. देणगी रूपाने आपण या खर्चाचा भार उचलू शकता. त्यासाठी आपणास विनंती आहे की, आपला सहभाग वार्षिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवावा. देणगीवर आयकर सवलत मिळू शकते.
- देणगीसाठी तपशील
  - ❖ रोख रक्कम कार्यालयात जमा करू शकता.
  - ❖ चेक किंवा डी डी : 'संदर्भ सोसायटी' या नावाने पुणे येथे वटणारा असावा.
  - ❖ इ-पेमेंट : Sandarbh Society

    Account No.: 20047006634

    Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune

    IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरो टेक,

६, एकता पार्क, निर्मिती शोरूमच्या मागे, लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे- ४.

फोन: ०२०-२५४६०१३८ (स. १० ते संध्या. ५, सोम. ते शनि.)